121

Du Traitement des Fractures de la Diaphyse humérale

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR TERRIER

Imprimerie du Journal LE HAVRE
O. RANDOLET
Rue Fontenelle, 35. — LE HAVRE

1903

AVANT-PROPOS

Bien que les soins consécutifs aux fractures soient aujourd'hui plus nombreux et plus scientifiques, il n'en est pas moins vrai que, souvent, la durée de la convalescence dépasse de beaucoup le temps nécessaire à la consolidation des os, et que parfois, le massage, l'électricité, la mécanothérapie demeurent impuissants devant la raideur articulaire et l'atrophie musculaire.

Nous avons pensé qu'il valait mieux essayer d'éviter les suites fâcheuses des fractures, que de chercher à les atténuer. Aussi, en étudiant les résultats obtenus avec les procédés actuels dans le cas particulier des fractures de l'humérus, avons nous été conduit à concevoir une méthode nouvelle, en rapport logique avec ce que nous savions, tant de l'anatomie pathologique de ces traumatismes que de leurs suites habituelles.

Cette méthode forme le sujet de la présente thèse, que nous dédions à nos maîtres des hôpitaux de Paris, MM. Routier, le Dentu, Reclus, Bar, Roques et Landouzy.

Le docteur Engelbach a bien voulu nous ouvrir son service de chirurgie de l'hôpital Pasteur au Havre, nous l'en remercions sincèrement.

Nous n'oublierons pas non plus que nous devons beaucoup aux recherches bibliographiques des docteurs Saint-Senne et Lance, et que le docteur M. Guillot nous a apporté une précieuse collaboration, aussi bien dans l'étude de notre appareil, que dans les recherches anatomiques faites en vue des traitements des pseudarthroses.

CHAPITRE I

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Au début de l'étude que nous entreprenons, il est indispensable de bien s'entendre sur la nature des lésions que nous nous proposons de guérir. Les divers appareils de fracture employés, soit autrefois, soit actuellement, pour l'humérus, ont une valeur qui dépend de leur degré d'adaptation à une anatomie pathologique particulière, dont les éléments essentiels doivent être : 1° la direction du trait de fracture et le déplacement des extrémités osseuses ; 2° le retentissement de la fracture sur les articulations et sur les muscles voisins ; 3° les complications les plus habituelles telles que la pseudarthrose et la lésion du nerf radial.

En examinant ces points principaux de l'histoire anatomo-pathologique des fractures de l'humérus, nous ne prétendons point apporter, sur toutes choses, des lumières nouvelles, ni surtout faire un travail anatomique complet. Notre but, beaucoup plus modeste, est de dégager, aussi nettement que possible, ce qu'il y a de sûr parmi les opinions, souvent contradictoires, des auteurs ; et, à la faveur de cet examen critique, de poser les principes de ce que l'on pourrait appeler un traitement idéal.

DIRECTION DU TRAIT DE FRACTURE ET DÉPLACEMENT DES EXTRÉMITÉS OSSEUSES

Si l'on met systématiquement de côté l'unique cas de fracture longitudinale, rapporté par *Krönlein*, et les cas presque aussi rares de fracture spiroïde, rapportés par *Kroell*, *Lauenstein* et *Bauchet*, il nous reste à examiner deux variétés : la *transversale* et l'*oblique*.

Les fractures *transversales* sont souvent sans déplacement (voir planche II). Aucune difficulté particulière de réduction et de contention ne se pose alors; mais, il faut savoir que ces fractures sont relativement rares et que la fracture *ordinaire* de la diaphyse humérale est *oblique*.

Pickering Pick dit que, le plus souvent, le trait, lorsqu'il est oblique, se dirige en bas et en dehors (1). *Rieffel* (2) admet l'opinion de cet auteur. *Packard*, dont l'étude des fractures de la diaphyse humérale est si intéressante à d'autres points de vue, est muet sur la question de direction du trait. *Hamilton* se contente de dire que la direction de la fracture « est, en général, oblique (3) ». *Helferich*, dans son *Atlas*, parle brièvement du déplacement, mais passe sous silence la direction qui nous intéresse. *Nicaise* dit que l'obliquité se dirige *en bas* et *en dedans* ou *en bas* et *en avant* (4).

(1) Pickering Pick. *Fractures and dislocations.* (Trad. allem. Kindervator), 1891, page. 197.

(2) Rieffel. *Traité de Chirurgie de Le Dentu et Delbet*, Tome II, page 297.

(3) Hamilton. *Traité pratique des Fractures et Luxations*, page 289.

(4) Nicaise. *Dictionnaire Dechambre*, an. Bras.

On pourrait continuer cette énumération d'auteurs, sans arriver davantage à une notion précise. La plupart sont muets ; quelques-uns émettent des opinions, mais elles sont contradictoires. En somme, avant ce que l'on peut appeler *l'ère radiographique*, rien de précis n'était connu sur la direction la plus habituelle de l'obliquité.

On doit convenir, d'ailleurs, que, même pour les observateurs les plus consciencieux, l'exploration manuelle d'une fracture humérale ne peut révéler que dans des circonstances très rares la direction du trait. C'est pourquoi, rebutés par une recherche dont le but pratique n'apparaissait pas clairement, convaincus, pour la plupart, que le déplacement des fragments était commandé, non par la direction de la fracture, mais par l'action musculaire ou l'agent traumatisant, les auteurs ont laissé dans l'ombre un point que l'examen d'un certain nombre de radiographies nous a montré présenter un sérieux intérêt.

C'est une chose remarquable que personne ne se soit avisé, jusqu'à ce jour, d'utiliser la radiographie d'une manière systématique pour la détermination de l'obliquité et du déplacement les plus habituels. Cela s'explique, d'après nous, par ce fait, que les fractures de l'humérus sont rarement radiographiées, car la plupart des chirurgiens dédaignent les renseignements complémentaires qui leur seraient fournis de cette façon.

Pour notre part, nous avons tenu à ne pas nous priver de ce précieux moyen d'exploration, et c'est en consultant la superbe collection de radiographies du Docteur Soret, du Havre, que nous sommes arrivés à cette notion que *la direction habituelle du trait de fracture est l'obliquité en bas, en avant, et en dedans* (voir planche I, figure 1, et planche VI).

Cette direction, qui ne semble jusqu'ici avoir intéressé personne, a pour nous la plus grande importance ; car, lorsque par une traction continue suffisante, on a supprimé le chevauchement (c'est-à-dire les deux déplacements que l'on impute ordinairement à la direction de l'agent traumatisant et à l'action musculaire), on se trouve en présence d'un genre de déplacement nouveau, résultant de l'obliquité de la fracture.

Pour mieux faire comprendre notre pensée prenons un exemple :

Supposons-nous en présence d'une fracture oblique typique, c'est-à-dire dont le trait se dirige en *bas* en *avant* et en *dedans*. L'expérience montre, ainsi que nous le verrons toute à l'heure, que les deux fragments peuvent se placer dans des directions multiples. Si, dans cette hypothèse, on exerce sur le fragment inférieur une traction durant plusieurs heures (c'est-à-dire beaucoup plus longtemps que la traction temporaire préconisée par Hennequin), on verra d'une façon constante le déplacement se réduire et les surfaces osseuses se mettre en contact sur la plus grande partie de leur étendue. Or, ce serait une erreur de croire qu'il suffira de maintenir cette traction réductrice d'une façon constante pour être à l'abri de tout déplacement ultérieur. Pour rester dans l'exemple choisi, si le malade porteur de son appareil de traction est placé dans le décubitus dorsal, le fragment inférieur, taillé en biseau aux dépens de sa face antérointerne, tendra à basculer en arrière sous l'influence de la pesanteur et à s'écarter par conséquent du fragment supérieur. C'est la constatation de faits de ce genre qui nous a conduits à faire un grand cas de la direction du trait de fracture, et à rechercher quelles sont ses caractéristiques les plus habituelles.

Fractures obliques de la diaphyse

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/dutraitementdesf0000vari

Quant aux déplacements consécutifs aux fractures de la diaphyse humérale ils ont été étudiés par tous les classiques. *Rieffel* résume excellemment, en quelques courtes propositions très précises, les opinions principales émises sur la question :

« *a*. Lorsque le trait de fracture occupe le tiers inférieur de la diaphyse, le déplacement est souvent presque nul, l'os étant recouvert en avant et en arrière par le brachial antérieur et le triceps. Parfois la contraction de ce dernier muscle, jointe au poids de l'avant-bras, détermine la formation d'un angle ouvert en arrière, qui s'exagère lorsqu'on fléchit l'avant-bras, par l'action du long supinateur ;

« *b*. La fracture siége-t-elle au-dessous de l'empreinte deltoïdienne? On voit le fragment supérieur, attiré en avant et en dehors par le deltoïde, former avec l'inférieur un angle tourné en arrière ou en arrière et en dedans, suivant que le fragment antibrachial est attiré directement en bas par le poids du membre ou qu'il est porté en haut, en arrière et en dedans par le triceps ;

« *c*. Enfin, dans les fractures intermédiaires au deltoïde et au grand pectoral, l'angle est ouvert en dehors : le premier de ces muscles attire le fragment inférieur en avant et en dehors, le second porte le fragment supérieur en haut et en dedans (1). »

On peut considérer comme classique aujourd'hui, du moins en France, cette systématisation. Il s'en faut de beaucoup, cependant, que la prédominance de l'action musculaire dans la mécanique des déplacements ait rallié tous les chirurgiens.

(1) Rieffel. *Loc. citat.*, page 238.

Le Professeur Tillaux s'élève énergiquement contre cette opinion : « On a voulu faire jouer, dit-il, aux muscles du bras un rôle important dans la détermination du déplacement des fragments, mais je répète ici ce que j'ai dit à propos de la clavicule : le déplacement est le résultat du choc, de la forme du corps vulnérant et de la direction de la fracture : les muscles ne sauraient avoir aucune action sur le déplacement primitif. Le seul phénomène qu'ils soient aptes à produire est le chevauchement, qui est déjà d'ailleurs un déplacement consécutif (1). »

C'est là une opinion qui est complètement confirmée par l'examen des radiographies que nous avons eu à notre disposition. Presque toutes montrent des déplacements en contradiction avec la systématisation que nous avons rapportée plus haut. Elles établissent d'ailleurs, en même temps, que la direction du trait de fracture ne joue de son côté aucun rôle. Notre planche I montre une première figure ou la fracture siège à la partie moyenne de la diaphyse. Or, le déplacement s'est fait d'une manière diamétralement opposée à celui que Rieffel indique ; et d'autre part les deux surfaces de fracture au lieu de glisser l'une sur l'autre dans le sens de leur obliquité, se sont placées dans une position impossible à prévoir. La seconde figure de la même planche se rapporte à une fracture du tiers inférieur de la diaphyse, et là, comme précédemment, le déplacement est contraire à la théorie et sans rapport avec l'obliquité du trait. Ce qui se produit le plus probablement, est que : l'agent vulnérant, les manipulations plus ou moins adroites que l'on fait subir au blessé sous le prétexte de l'assister, la pose d'un appareil de fortune

(1) Tillaux. *Anatomie topographique*, page 551.

défectueux, déterminent un déplacement dans lequel l'action musculaire et la direction du trait de fracture n'ont aucun rôle ; c'est ultérieurement que l'action musculaire entre en jeu en produisant le chevauchement.

Il est donc parfaitement inutile de chercher à savoir à l'avance quel rapport peut exister entre le niveau de la fracture et le déplacement. En pareille matière il n'y a que des cas particuliers. D'ailleurs, ainsi que nous l'avons dit, tous les chevauchements cèdent à une traction continue faite pendant plusieurs jours. La fracture réduite, un nouveau déplacement apparaît, et est seul à craindre, c'est celui qui est dû à la direction du trait de fracture.

RETENTISSEMENT DE LA FRACTURE SUR LES ARTICULATIONS ET LES MUSCLES VOISINS

Au sortir de la plupart des appareils employés pour le traitement des fractures de l'humérus, le membre supérieur apparaît dans un état lamentable. Les muscles principaux de l'extension, de la flexion et de l'abduction, ont littéralement fondu. L'épaule est toujours plus ou moins ankylosée ; et le coude lui-même, bien qu'ordinairement peu lésé par l'immobilisation, a des angles de flexion et d'extension bien inférieurs à la normale.

Il est certain qu'une partie importante de ces lésions est en rapport avec la fracture elle-même, mais on ne saurait nier que le principal agent causal est l'appareil, car il serait vraiment étonnant que l'on puisse impunément étrangler un membre dans un plâtre pendant de longues semaines.

L'expérience montre que si l'on néglige la raideur du coude *toujours moins marquée que celle de l'épaule*, le retentissement de la fracture sur l'articulation scapulo-humérale et les muscles du bras, est *évitable*, à condition de combiner une méthode de traitement qui permette la mobilisation quotidienne de l'épaule et le massage du deltoïde, du biceps et du triceps.

PSEUDARTHROSES

La constitution anatomique propre à la diaphyse humérale, les rapports de cet os avec les masses musculaires et les troncs nerveux voisins, donnent lieu à deux ordres de complications dont l'histoire est intimement liée à l'étude anatomo-pathologique que nous esquissons ici.

Ces complications sont :

A. *Les pseudarthroses :*
B. *Les lésions du nerf radial.*

La fréquence des pseudarthroses comme suite des fractures de la diaphyse humérale a frappé tous les auteurs. A ce point de vue toutes les statistiques concordent. La plus connue est celle d'Agnew (1) qui porte sur 685 cas de défaut de consolidation. Sur ce nombre 219, soit un peu moins de 32 0/0, sont relatifs à l'humérus. Dans ces 219 faits, 52 fois le siège exact de la lésion n'est pas indiqué, ce qui réduit le total à 167. Sur ce total 17 fois la fracture siégeait, d'après les indications données, au tiers supérieur ou au col chirurgical, et une fois sur le condyle externe. Par

(1) John H. Packard. *Encyclop. intern. de chirurgie*, tome IV, page 123.

suite la pseudarthose a siégé sur la diaphyse dans 142 cas, soit près de 22 o/o.

Cet accord unanime sur la question de la fréquence est loin de régner lorsqu'on entre dans le domaine de l'explication. En général on s'est borné, sans serrer le sujet de bien près, à énumérer toutes les causes susceptibles de produire *en général* des pseudarthroses. C'est ainsi que l'on a parlé d'une nécrose partielle se produisant fréquemment dans les fractures exposées, de l'écartement et de la chute du fragment inférieur sous l'influence de la pesanteur du membre, du défaut d'immobilisation, d'une écharpe trop serrée refoulant en haut le fragment inférieur et exagérant ainsi le chevauchement, de l'interposition musculaire, etc. Notons en passant que cette interminable série de causes, est consciencieusement répétée à propos de toutes les fractures, en sorte que la raison pour laquelle la pseudarthrose est plus fréquente sur une diaphyse que sur une autre échappe complètement. Il se passe là, pour les fractures, quelque chose qui est absolument comparable au rôle de causes universelles que jouent en pathologie interne, l'alcool, la syphilis, le tabac.

Il faudrait cependant bien se pénétrer de cette pensée que l'étude d'un facteur étiologique n'est pas entreprise pour une pure satisfaction de l'esprit, mais au contraire et seulement *pour en tirer une conclusion thérapeuthique*.

C'est en se plaçant à ce point de vue strictement utilitaire que nous avons entrepris cette étude, c'est-à-dire dans l'intention très ferme de connaître la cause des pseudarthroses d'une manière suffisamment précise pour les éviter sûrement.

Tout d'abord il nous faut éliminer les fractures ouvertes dans lesquelles se sont produites des accidents septiques

portant sur le tissu osseux. Il s'agit là des cas désignés dans les anciens auteurs sous le nom « d'osteite traumatique ». Dans cette hypothèse, personne ne saurait nier que s'il y a eu élimination d'une partie notable de la diaphyse humérale, l'union par un cal osseux des deux fragments est sérieusement compromise. Encore est-il qu'avec la précaution élémentaire aujourd'hui de débarrasser le foyer de fracture de tout corps étranger, et d'en assurer l'exacte aseptie, des complications septiques allant jusqu'à la nécrose seront probablement très rares, même dans le domaine de la chirurgie d'armée.

Cette réserve faite, il reste à expliquer l'absence de consolidation dans les fractures fermées.

Hamilton est un des rares auteurs qui aient examiné dans ses détails cette question des pseudarthroses. « La pratique universellement adoptée, dit-il, pour le traitement des fractures de l'humérus consiste à placer l'avant-bras à angle droit avec le bras. Quelques jours, et généralement, je crois, quelques heures après que le bras et l'avant-bras ont été placés dans cette position, il existe une telle rigidité des muscles et des autres tissus que, si on enlève complètement les attelles et l'écharpe, le coude demeure solidement fléchi, sans qu'il soit facile de le redresser. Il s'est produit une fausse ankylose temporaire et quand on essaye d'étendre l'avant-bras sur le bras, les mouvements, au lieu de se faire dans l'articulation du coude, se passent au siège de la fracture. Il arrive donc que tout mouvement de l'avant-bras en haut ou en bas détermine des mouvements au point fracturé, et comme le coude joue le rôle de pivot, les mouvements de l'extrémité supérieure du fragment inférieur augmente en raison de la distance qui sépare

la fracture de l'articulation du coude (1). » On peut objecter que les nombreux appareils en usage suffisent à empêcher le poids de l'avant-bras d'exercer son action sur le foyer de la fracture ; mais Hamilton met ce fait en doute, et admet qu'aucun appareil n'empêche d'une manière absolue l'extrémité supérieure du fragment inférieur d'osciller dans le plan antéropostérieur. En ce qui concerne l'emploi de l'écharpe qui fait partie intégrante de la plupart des appareils de contention, « tout le monde a noté, dit-il, que la tension et le relâchement de l'écharpe dépendent de l'attitude du tronc, suivant que le malade est debout ou assis, du redressement ou de la flexion de la tête, des mouvements des épaules, et à un degré considérable des mouvements respiratoires. Le malade lui-même ne cesse d'ajouter à ces conditions défavorables, en soulevant l'avant-bras avec la main opposée, toutes les fois qu'il y est provoqué par une sensation de fatigue (2). »

Il vient tout naturellement à l'esprit d'objecter à cette théorie que rien ne prouve que des mouvements répétés dans un foyer de fracture empêchent ou même retardent la consolidation. Hamilton a prévu l'argument. A son sens il y a une distinction essentielle à faire, au point de vue des suites, entre une mobilisation dont l'effet est de faire tourner les fragments autour d'un pivot commun, et au contraire une mobilisation produisant, par le fait qu'elle a lieu dans un seul plan, un écartement variable entre les extrémités fracturées. C'est ainsi que, par exemple, on doit admettre qu'il est à peu près impossible d'immobiliser

(1) Hamilton. *Traité pratique des fractures et des luxations*, VI[e] édition (Traduction Poinsot). Paris, 1884, p. 291.

(2) Hamilton. *Loc. citat.*, page 292.

complètement une fracture de la clavicule, et cependant quelques soient les mouvements communiqués aux deux fragments par la respiration, les efforts musculaires du tronc, et les déplacements involontaires de l'épaule, la consolidation de cet ordre de fracture est la règle et la pseudarthrose l'infime exception. Cela, dit Hamilton, vient précisément de ce que les fragments claviculaires ne perdent jamais le contact et se contentent, dans leurs mouvements, d'osciller autour d'un pivot commun qui se trouve au niveau du foyer de la fracture.

C'est d'une manière analogue que s'expliquerait, dans cette théorie, la proportion très petite des défauts de consolidation dans les fractures de la diaphyse fémorale. Le membre frappé d'une fracture de cuisse gît littéralement sur le lit; rien de comparable au poids considérable de l'avant-bras ne tend d'une manière constante à empêcher le contact des deux fragments au niveau du foyer de fracture. Et cependant dans cette variété de fracture le chevauchement est de règle, l'interposition musculaire a autant de chances de se produire que pour la diaphyse humérale, la réduction parfaite est à peu près aussi impossible à obtenir. Tout cela semblerait bien prouver que ce qui commande la production des pseudarthroses de l'humérus, c'est l'immobilisation de l'avant-bras, dans la flexion à angle droit.

Quelque logique et homogène que puisse paraître la théorie d'Hamilton ainsi condensée, il nous paraît qu'elle est passible d'objections décisives.

Tout d'abord, et étant donné que le rapport fait par Hamilton à l'Association médicale de Buffalo (1), est d'Août 1854, si entre cette époque et celle ou eurent lieu les diverses

(1) *Buffalo Medical Journal*, august 1854.

éditions de son excellent livre sur les fractures et les luxations, les expériences faites par l'auteur, touchant le traitement des fractures de la diaphyse humérale, avaient été décisives, Hamilton recommanderait, comme unique traitement applicable à tous les cas, l'immobilisation de tout le membre supérieur, l'*avant-bras étant placé dans l'extension*. Or, il n'en est rien ; cette attitude spéciale n'est dans le texte que nous analysons qu'une méthode exceptionnelle recommandée surtout dans l'hypothèse où les autres procédés de traitement auraient échoué.

D'autre part, Hamilton devrait, dans le cas où sa théorie correspondrait à la réalité, constater que les pseudarthroses sont d'autant plus fréquentes que le foyer de fracture se rapproche davantage de l'extrémité supérieure de l'humérus. Il est de toute évidence, en effet, que les mouvements interfragmentaires sont d'autant plus étendus, et, par conséquent, d'autant plus agissants, que l'on s'éloigne davantage de l'articulation du coude.

Hamilton, qui savait parfaitement que les pseudarthroses sont presque inconnues au niveau de l'extrémité supérieure de l'os, a essayé d'esquiver l'objection en disant, qu'en ce point, une masse musculaire, enveloppant l'os et s'y insérant, s'oppose, dans une certaine mesure, au déplacement.

Nous pensons qu'une telle manière de voir est en contradiction absolue avec ce que nous enseigne l'anatomie. Si, d'après les idées de Malgaigne, Nicaise et Stimson, on comprend dans les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus seulement celles qui sont comprises entre l'interligne articulaire et le bord inférieur de l'insertion brachiale du grand pectoral, il est de toute évidence que c'est à la partie moyenne du bras que sont accumulées les plus puissantes gaines d'insertion musculaire, celles qui sont les

mieux disposées pour empêcher, par leur contraction réflexe, les mouvements d'oscillation dans le foyer de fracture. C'est, en effet, sur cette portion moyenne de l'os, comprise entre le bord inférieur de l'insertion du grand pectoral et la limite supérieure de l'insertion brachiale du long supinateur, que s'insèrent le deltoïde, le coracobrachial, le brachial antérieur, le vaste externe, le vaste interne, c'est-à-dire une série de lames musculaires, prenant largement naissance sur le périoste, et le renforçant de leur contraction active sur toute la périphérie de l'os.

Tout au contraire, du côté de l'extrémité supérieure de l'humérus, on n'observe aucune large empreinte d'insertion. Sous le deltoïde, il y a une vaste bourse séreuse. Le grand pectoral, le grand rond, le grand dorsal, ont des insertions linéaires; en sorte, qu'en s'en tenant à la systématique d'Hamilton, tout concourt à faire, de l'extrémité supérieure de l'humérus, le lieu d'élection des pseudarthroses. Or, nous savons qu'il n'en n'est rien.

Le problème reste donc tout entier, et, ni les classiques, qui se sont contentés des explications traditionnelles, ni Hamilton, dont l'étude est digne d'attention et pleine d'observations judicieuses, ne nous fournissent une solution.

Sous sa forme la plus simpliste, la question posée est celle-ci : comment est-il possible que deux os, tels que l'humérus et le fémur, qui, au point de vue philogénique, et au point de vue anatomique, semblent placés dans des conditions identiques, donnent, au cas de fracture, des pourcentages très différents d'absence de consolidation ?

Répondre que les masses musculaires importantes de la cuisse sont un obstacle au déplacement et, par conséquent, à la pseudarthrose, c'est éluder la difficulté; car, il est de toute évidence que, s'il est vrai que les muscles périfé-

moraux représentent un tonus actif, supérieur de beaucoup à celui des muscles périhuméraux, il est non moins certain qu'il faut un traumatisme autrement plus considérable pour fracturer la partie moyenne du fémur que pour produire le même effet sur l'humérus, et que, toutes choses égales d'ailleurs, la gaîne périosseuse, pour puissante qu'elle soit, n'empêchera pas le déplacement des fragments.

D'un autre côté, expliquer, par l'interposition musculaire, la plus grande fréquence des pseudarthroses de l'humérus, c'est reconnaître ce fait, que de larges insertions diaphysaires favorisent la production de ce phénomène, ce qui est accordé, mais c'est oublier, qu'à ce point de vue, les deux os, dont nous nous occupons, sont placés dans des conditions absolument identiques.

Pour notre part, nous estimons que les systèmes musculaires, dont les fibres sont parallèles à la diaphyse, ne jouent aucun rôle dans le mécanisme des pseudarthroses. Seuls, les muscles, dont la direction est oblique par rapport au corps de l'os, favorisent la consolidation, en empêchant, par leur contraction réflexe, tout mouvement d'oscillation interfragmentaire au niveau du foyer de la fracture.

Or, si ce système de fibres musculaires, à direction oblique, est puissamment représenté au niveau de la cuisse par l'énorme masse musculaire que constituent le pectiné et les trois adducteurs, dont les insertions s'étendent sur les lèvres et l'interstice de la ligne âpre, en s'épanouissant aux deux extrémités de cette ligne ; au niveau de l'humérus, tout se borne à trois tendons plats juxtaposés sur les lèvres de la gouttière bicipitale, et dont l'action est plus que contrebalancée par l'ensemble des muscles adducteurs de l'humérus.

De l'aveu de tous les auteurs, l'action des muscles adducteurs de la cuisse sur le déplacement des fragments de la diaphyse fémorale fracturée, est manifeste.

Dans les fractures sous-trochantériennes, le système des adducteurs réduit au pectiné produit son minimum d'action. Les fessiers entraînent le fragment supérieur en forte adduction, et le rôle du pectiné est réduit à produire une flexion modérée. Dans les fractures du tiers moyen, le fragment supérieur se place devant l'inférieur et d'autant plus en dehors de lui que le trait de fracture passe plus près du col. Quelquefois, mais surtout dans les fractures situées à la partie inférieure du tiers moyen, le système des adducteurs a déjà, sur le fragment supérieur, des insertions assez étendues pour l'attirer en avant et en dedans. Enfin, quand il s'agit de fracture du tiers inférieur, les longues insertions des adducteurs de la cuisse, produisant tout leur effet, la position constante du fragment supérieur du fémur est d'être attiré en dedans.

En somme, ce qui est de toute évidence lorsqu'on examine, même d'une manière superficielle, l'histoire du déplacement des fragments dans les fractures de la diaphyse fémorale, c'est que tout est commandé par la contraction des adducteurs. D'une manière constante, les deux fragments osseux sont sollicités par des muscles dont l'effort s'exerce en haut et en dedans. Il en résulte que, dès qu'après fracture, sous l'influence de la contraction des muscles longitudinaux, un chevauchement s'est produit, les muscles adducteurs, sollicitant les deux extrémités fragmentaires dans le même sens, les appliquent *l'une contre l'autre*, empêchant par ce moyen, et *d'une manière presque invincible*, tout mouvement d'oscillation d'un seul des segments osseux au niveau du foyer de la fracture.

Quant l'angle fragmentaire est constitué, la lame élastique, qui, par sa large base, s'insére sur la ligne âpre du fémur et ses deux épanouissements, tend à maintenir cet angle en exerçant une contention permanente sur les deux fragments osseux qui forment ses côtés.

Rien de semblable n'existe au niveau de l'humérus. La direction de l'agent traumatisant, ou plus probablement, comme nous le verrons, la direction du trait de fracture, commandent le déplacement ; mais ce déplacement est essentiellement modifiable : les fibres musculaires parallèles à la diaphyse qui seules existent, ne peuvent rien pour le maintenir dans une position fixe, en sorte que, si pour une cause quelconque les deux fragments perdent tout contact osseux ou périostique, les conditions les meilleures pour une pseudarthrose sont réunies.

Exception doit-être faite cependant pour l'extrémité supérieure de l'humérus, c'est-à-dire pour la partie de cet os située au-dessus du bord inférieur du tendon du grand pectoral. Là s'insèrent des muscles dont les fibres sont obliques ou même perpendiculaires à l'axe de l'os. Une contention analogue à celle dont nous avons parlé pour le fémur se produit au cas de frature, et confirmation précieuse, *tous les auteurs sont d'accord pour reconnaître l'extrême rareté des pseudarthroses à ce niveau.*

On voit de quelle manière s'explique pour nous la plus grande fréquence des défauts de consolidation sur la diaphyse humérale.

Mais, hâtons-nous de le faire remarquer, cela ne permet de rien préjuger quant aux conditions déterminantes des pseudarthroses.

Dans la production de celle-ci, il faut faire une part à l'interposition musculaire, et, ainsi que nous l'avons déjà

dit, à ce point de vue, les os longs, sur la diaphyse desquels se font de larges insertions musculaires sont particulièrement exposés.

D'autre part, il y a des circonstances dans lesquelles, sans cause connue, alors que l'on a affaire à une fracture très simple, même transversale, sans aucun déplacement, aucune consolidation ne se produit. Ces cas ne relèvent bien évidemment pas d'une cause mécanique, et il est impossible de s'appuyer sur eux pour blâmer telle où telle méthode de contention ou de réduction.

En résumé, notre opinion est que la vraie cause des pseudarthroses est le chevauchement.

Les surfaces osseuses fracturées peuvent, en effet, s'unir entre elles par deux mécanismes. Tantôt il n'y a qu'un faible déplacement; les surfaces osseuses sont, au moins partiellement, en face l'une de l'autre, et l'expansion périostique que Duhamel et Dupuytren ont appelé la virole externe, que Gosselin appelait la capsule musculo-périostique, se constitue pour aboutir au cal, suivant le processus classique.

Tantôt, au contraire, les fragments ne sont unis que par un débris périostique qui constitue un véritable ligament inter-fragmentaire. Ce ligament auquel Ollier (1) a donné le nom de pont ou *sautoir périostique* joue un rôle capital dans la réunion des fractures chevauchées. Dans les cas ou le déplacement est tel que les surfaces osseuses fracturées n'ont aucun point de contact, où qu'aucun lambeau périostique, pour mince qu'il soit, ne constitue pas un pont de tissu ostéogène étendu d'un fragment à l'autre, tout se trouve réuni pour produire une pseudarthrose. En sorte que le mot de Malgaigne est resté vrai :

(1) Ollier. *Traité de la régénération des os*, tome I, page 210.

« Je crois fermement que quand la réunion a manqué, c'est le plus souvent au traitement qu'il faut s'en prendre ».

Réduisez exactement les fractures de la diaphyse humérale et vous n'aurez plus à compter avec les pseudarthroses. Il est vrai que la plupart des appareils employés actuellement sont absolument impropres à produire ce genre de réduction.

LÉSION DU NERF RADIAL

Les lésions du médian et du cubital sont exceptionnelles ; elles sont toujours la conséquence d'un traumatisme grave, et lorsqu'elles se produisent, on les trouve presque toujours associées à des lésions vasculaires.

Le radial, au contraire, est fréquemment atteint. Sa lésion est *primitive* ou *secondaire*.

La lésion *primitive*, de beaucoup la moins fréquente, peut être : 1° une section par une extrémité osseuse tranchante ; 2° une contusion directe par l'agent traumatisant ou indirecte par l'intermédiaire d'un des fragments violemment projeté ; 3° un enclavement par pincement entre les surfaces fracturées momentanément écartées par la violence du choc.

Les lésions *secondaires* se produisent par deux mécanismes : Tantôt un cal exubérant refoule excentriquement le nerf qui s'étale sur lui comme un plexus, tantôt un lambeau périostique aberrant forme une jetée osseuse qui circonscrit le radial et peu à peu l'étouffe par son développement.

Les symptômes constatés sont, avec des différences d'intensité tenant aux progrès de la dégénérescence nerveuse, ceux de la paralysie radiale.

Ce qui frappe le plus un observateur ayant à sa disposition un certain nombre de radiographies de fractures de la diaphyse humérale, c'est que les lésions du nerf radial, avec les moyens de réduction actuels, ne soient pas plus fréquentes.

Il semble bien que si l'on employait dans tous les cas une technique susceptible de produire une réduction *exacte*, on serait complètement à l'abri de toute paralysie radiale secondaire.

CHAPITRE II

HISTORIQUE

Les fractures de la diaphyse humérale, par la mobilité extrême de leurs fragments et par les déplacements considérables et fréquents de ces derniers, semblent devoir mettre en défaut la vigilance du chirurgien.

Bien que les traités récents ne consacrent au traitement de ce traumatisme qu'une vingtaine de lignes à peine, et ne décrivent guère que deux appareils : la gouttière simple postéro-externe, et la gouttière plâtrée de Hennequin, il n'en reste pas moins vrai que de nombreux auteurs ont essayé par des procédés divers de vaincre la difficulté, et que ces tentatives plus ou moins heureuses méritent d'être soigneusement rappelées.

Certains ont recherché, avant tout, la contention des fragments par une immobilisation sévère ; d'autres ont voulu résoudre le double problème de mettre les surfaces fracturées en contact et de les y maintenir à l'aide d'appareils produisant l'extension simple ou l'extension continue ; d'autres encore sans négliger cette dernière manière de voir ont eu surtout pour objectif d'éviter les conséquences funestes de l'immobilisation prolongée.

De là, quatre méthodes de traitement assez différentes les unes des autres :

A. *L'immobilisation de courte durée combinée au massage précoce ;*

B. *L'immobilisation simple et prolongée jusqu'à la consolidation complète ;*

C. *La réduction et l'immobilisation combinées sous forme d'appareils à extension ;*

D. *La réduction et l'immobilisation combinées sous forme d'appareils à extension continue.*

A ces méthodes on peut joindre une cinquième à peine entrée dans la pratique et dont nous parlerons dans un chapitre ultérieur : *la suture osseuse.*

A. — IMMOBILISATION DE COURTE DURÉE ET MASSAGE PRÉCOCE

Lucas Championnière qui s'est fait le chaud défenseur de la mobilisation et du massage « primitifs » dans le traitement des fractures, a néanmoins reconnu que dans le cas où il s'agissait de la diaphyse humérale, il y avait nécessité d'immobiliser le membre au moins pendant quelques jours.

A son avis, bien qu'on ne puisse libérer le bras de tout appareil de contention avant la troisième semaine, le cal est déjà solide auparavant, *et dès le huitième ou le dixième jour on peut abandonner l'appareil inamovible pour placer un appareil amovible permettant le massage et la mobilisation.*

Malheureusement, Lucas Championnière ne nous renseigne nullement sur les sortes d'appareil qu'il place à ses

blessés et ne nous indique pas davantage la façon dont il obtient, lorsqu'il y a du déplacement des fragments, la consolidation en bonne position.

Il se contente seulement de nous tracer, dans des pages judicieusement écrites, la façon dont il entend que le massage et la mobilisation soient pratiqués.

Cette méthode mixte a fourni dans la plupart des cas d'excellents résultats qui ne donnent que plus de poids aux conclusions suivantes émises par l'éminent chirurgien de l'Hôtel-Dieu : « Les fractures de l'humérus paraissent au premier abord devoir être complètement soustraites à l'action du massage, et bien peu de chirurgiens osent encore les en faire bénéficier. Cependant sur ces fractures nous rencontrons quelques-uns des plus beaux résultats de la nouvelle méthode. *Je pense pour ma part que le massage fera entrer le traitement des fractures de l'humérus dans une phase toute nouvelle, et fera disparaître de leur suite des accidents qui en formaient l'apanage inévitable* (1). »

B. — IMMOBILISATION SIMPLE, PROLONGÉE JUSQU'A LA CONSOLIDATION COMPLÈTE

On peut dire que la théorie de Lucas Championnière est venue bouleverser complètement les méthodes de traitement employées jusqu'alors pour les fractures de bras, et qui consistaient à obtenir une immobilisation sévère des deux fragments préalablement placés en bonne position.

(1) Lucas Championnière. *Traitement des fractures*, page 212.

Les appareils de contention employés dans ce but sont extrêmement nombreux et peuvent se diviser en trois groupes :

1° *Les attelles simples ;*
2° *Les attelles coudées ;*
3° *Les gouttières.*

Attelles simples. — Une des plus intéressantes est certainement l'attelle extemporanée que le chirurgien américain **Foster Swift** (1) eut l'occasion de confectionner sur les champs de bataille de la guerre de Sécession, à l'aide de deux branches d'arbre terminées en fourche. Notre figure 1, n° 9, nous dispense de donner une description de cet attelle peu usitée, qui néanmoins a pu, dans certaines occasions, constituer un utile appareil de fortune.

Boyer (2) a également préconisé les attelles simples, planchettes de bois de largeur et de longueur variables.

Après avoir réduit la fracture par un procédé dont il ne nous livre pas le secret, il enveloppait la main et l'avant-bras d'un bandage roulé, puis après avoir rempli de ouate le creux deltoïdien, il entourait le bras d'une bande roulée de bas en haut, et plaçait alors autour du membre trois attelles de bois qu'il fixait avec quelques tours de bande.

Malgaigne appliquait un traitement analogue. Toutefois il supprimait toutes les bandes qui dérobent au chirurgien la vue du membre et se contentait de placer autour de l'humérus des attelles suffisamment garnies et fixées avec deux ou trois bandelettes de sparadrap.

(1) *Am. méd. Times*, 1862, volume IV, page 256.

(2) Follin. *Traité élémentaire de pathologie externe*, tome II, page 858.

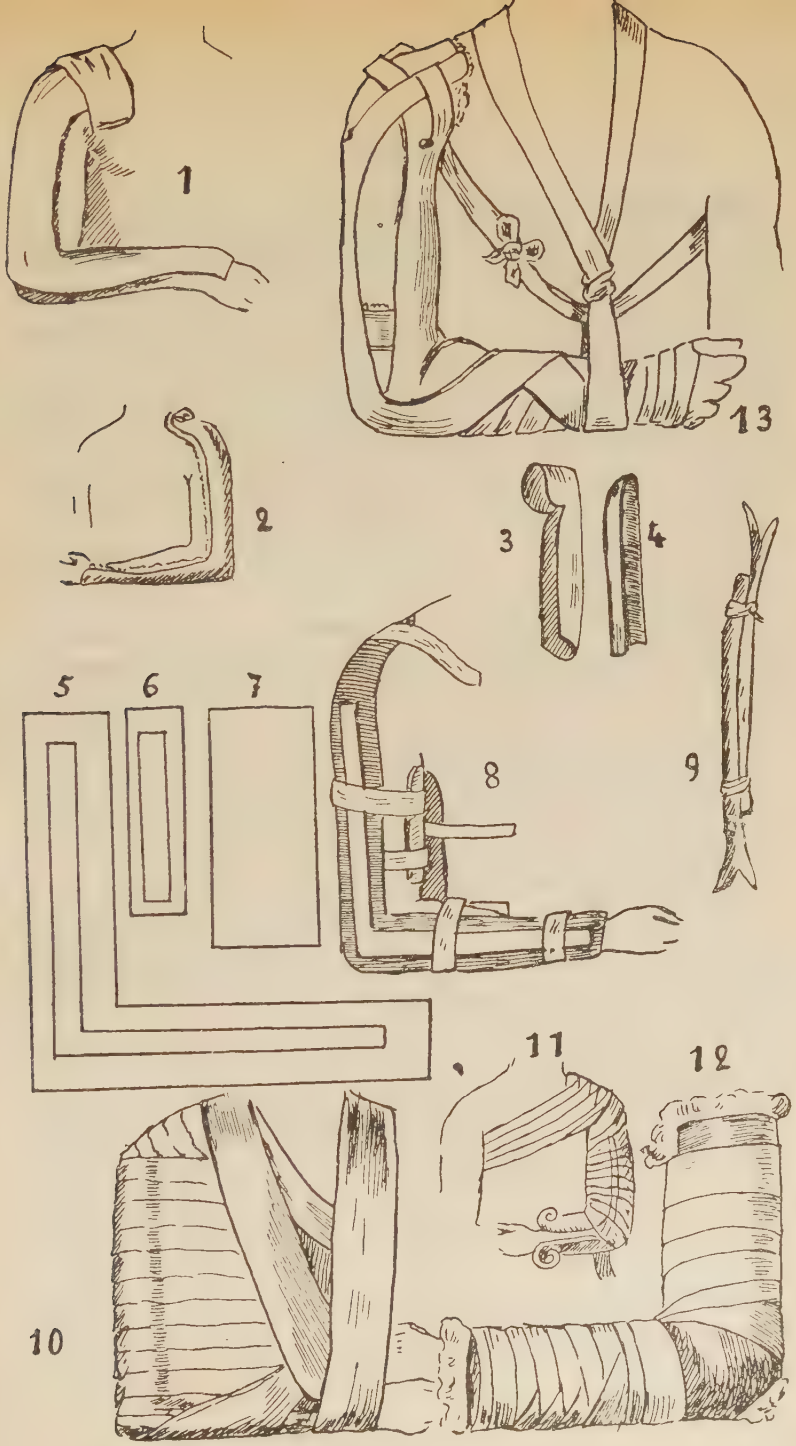


Fig 1 — APPAREILS D'IMMOBILISATION

Hamilton a employé également des attelles. C'est ainsi que dans son traité de chirurgie militaire (1) après avoir insisté sur l'importance qu'il y a à ne pas appliquer les bandages des membres trop étroitement, il conseille l'usage d'une attelle de feutre, de cuir ou de gutta-percha (figure 1, n° 4), assez longue pour aller du sommet de l'épaule jusqu'au coude, et assez large pour entourer un tiers de la circonférence du bras. « En moulant, ajoute-t-il, la partie supérieure de l'attelle sur l'épaule, on évite les déplacements ultérieurs, et avant de faire l'application on garnit la surface concave de coton ou d'étoupe. »

L'attelle est maintenue en place par quelques tours de bande assez légèrement appliqués « afin d'éviter d'entrainer une congestion dangereuse du membre, ou de rendre nécessaire l'application d'une bande à la main et à l'avant bras ».

Dans son traité des fractures (2) Hamilton ajoute quelques détails à cette méthode de traitement et recommande l'emploi de deux attelles, une longue et une courte.

La longue attelle doit aller de l'acromion au coude. A sa partie supérieure on découpe un V de façon à permettre le moulage sur l'épaule. Il faut que l'attelle embrasse l'épaule juste assez pour ne pas glisser.

L'attelle courte doit aller du bord libre de l'aisselle jusqu'au condyle interne.

« Les attelles ayant été placées sur le bras pendant que des aides pratiquent l'extension et la contre-extension, le chirurgien applique sur elles un bandage roulé, depuis le coude jusqu'au rebord axillaire. On applique ensuite un

(1) Hamilton. *Traité de chir. milit.*, 1865, page 392.

(2) Hamilton. *Traité pratique des fractures et luxations* (Trad. Pinsot). Paris, 1884, page 279.

deuxième bandage roulé, allant de l'extrémité supérieure de la longue attelle à l'aisselle du côté opposé, et, à l'aide de tours de bande, on recouvre complètement le sommet de l'aisselle et l'épaule. Enfin une troisième bande est conduite de façon à enserrer le tronc et le bras. L'avant-bras est maintenu fléchi à angle droit par une écharpe qui doit l'envelopper en laissant le coude dehors afin de ne pas déplacer les fragments et les faire chevaucher l'un sur l'autre. »

Comme nous le verrons plus loin, en étudiant la question des pseudarthroses, la position de l'avant-bras fléchi à angle droit ne satisfaisait pas complètement Hamilton qui la considérait même comme une des principales causes de la non consolidation.

Aussi, avait-il pensé qu'il y aurait parfois avantage à traiter les fractures récentes par le procédé employé par lui dans les pseudarthroses et consistant à immobiliser le bras et l'avant-bras, l'avant-bras placé en extension.

Voici du reste dans quels termes Hamilton s'exprimait à ce sujet (1) :

« Si je suis dans le vrai, nous devons pouvoir quelquefois amener la consolidation d'une fracture de l'humérus, en étendant l'avant-bras sur le bras et en le maintenant dans cette position. Une attelle rectiligne, allant du moignon de l'épaule à la main, faite de quelque matière résistante et fixée par un bandage roulé, assurera à la fracture l'immobilité nécessaire. Le poids de l'avant-bras et de la main tendra seulement à maintenir les fragments en place, et, si l'attelle et les bandes sont appliquées avec assez d'exactitude, le mouvement produit par le balancement de

(1) Hamilton. *Traité des fractures*, page 291.

la main et de l'avant-bras se passera presque entièrement dans l'articulation de l'épaule. Dans cette position, les fragments ne peuvent que fort peu participer aux mouvements et le peu qui leur en est communiqué n'est, l'expérience l'a démontré, susceptible de produire aucun effet fâcheux, car c'est un mouvement portant seulement sur les extrémités des fragments jouant le rôle de pivot. »

« Je m'empresse de reconnaître que cette position du membre est susceptible d'objections sérieuses et qu'elle peut entraîner des inconvénients qui l'empêcheront probablement d'être adoptée comme la méthode ordinaire de traitement pour les fractures du bras. Avec cette position, le malade se lève, se couche et même s'asseoit moins facilement, et la main est fort sujette à se tuméfier. Mais je ne suis pas surpris d'apprendre que l'expérience a démontré que ces objections ont moins d'importance que nous ne sommes disposés à leur en accorder. »

Attelles coudées. — Les attelles coudées ont eu pendant longtemps une grande vogue et toutes les substances comme le carton, le bois, le feutre, le zinc, le fil de fer, etc., ont paru bonnes à confectionner des appareils dans lesquels la simplicité fit parfois défaut.

Le bandage en carton ouaté de Linhart a joué autrefois un grand rôle (figure 1, n° 12). **Urban** (1) en le modifiant avait imaginé un appareil (figure 1, nos 5, 6, 7, 8, 10), composé d'attelles de carton renforcées par des lattes de cordonnier et dont voici la description :

« Toutes les pièces de carton sont, avant d'être appliquées, amollies dans l'eau chaude. Le bandage se pose de

(1) Hoffa. *Atlas manuel des bandages*, 1900, page 76.

la façon suivante : un morceau de carton, épais, s'étendant du creux de l'aisselle jusqu'à la fosse iliaque environ, et bien matelassé, est solidement uni à la partie latérale du tronc. Sa largeur répond au minimum à l'intervalle séparant les lignes axillaires antérieure et postérieure. Cette pièce doit servir de soutien au bras, qui, après avoir reçu son propre bandage, sera encore fixé au thorax. On place les attelles du bras de la façon suivante : on se sert de quatre attelles de carton, une interne, une externe, une antérieure et une postérieure. Celle destinée au côté externe s'étend du tiers externe de la clavicule jusqu'à la main ; elle est coudée à angle droit. Cet angle droit répond au coude. Cette attelle a pour but, outre l'immobilisation des fragments, de maintenir le coude et l'avant-bras fléchis à angle droit. Les attelles de carton antérieure, interne et postérieure répondent aux faces antérieure, interne et postérieure du bras. Sur ces attelles viennent pour les renforcer des lattes de cordonnier au nombre de quatre à huit, suivant leur épaisseur. Les attelles de carton sont naturellement matelassées avec soin. Les fragments sont placés en position normale par l'extension et la contre-extension et tout l'appareil est alors soigneusement appliqué au moyen de bandes, depuis la main jusqu'au-dessus de l'épaule. Il faut surtout veiller à ce que les attelles de carton s'appliquent bien exactement partout pour obtenir ensuite une sorte d'étui. »

« Cela fait, le bras est appliqué au thorax et uni à lui avec une bande que l'on mène comme dans les deuxième et troisième parties du bandage de Desault. »

« Pendant l'application des attelles de carton, il faut veiller spécialement à ce qu'elles ne compriment ni le pli du coude ni le creux de l'aisselle : il vaut mieux les faire

d'un centimètre trop courtes à ce niveau, car la compression des nerfs et des vaisseaux peut avoir des conséquences assez graves pour nécessiter l'enlèvement et le renouvellement de l'appareil. Si celui-ci a été soigneusement appliqué, il peut rester tel quel pendant quatre semaines ; si non, il faut après quinze jours l'enlever et le recommencer ».

Packard (1) est également partisan de l'attelle coudée et s'exprime ainsi sur ce sujet :

« Mes préférences personnelles sont pour une attelle de bois coudée à angle droit, s'étendant de l'aisselle à l'extrémité des doigts, et placée à la face interne du membre : l'angle répondant au coude, et la partie brachiale étant bien matelassée, de façon à s'accomoder à la saillie du condyle interne. Dans le cas d'un adulte très maigre, il vaut mieux percer un trou, à bords taillés en dédolant, assez large pour permettre au condyle de s'y engager et d'échapper ainsi à la compression. De courtes planchettes de bois, de carton ou de cuir de semelles, convenablement matelassées, sont appliquées sur les faces antérieures, postérieure et externe du bras, les bords et les coins de ces petites attelles doivent être soigneusement taillés en biseau. On peut d'abord appliquer près des extrémités des attelles, des bandelettes adhésives larges d'au moins 2 cent. 1/2 et un bandage roulé ordinaire ; de cette façon, on peut avec plus de sécurité défaire la bande à l'occasion, pour examiner le membre.

« Celui-ci doit, en outre, être soutenu par une écharpe passant sous le poignet. Chez les enfants ou les adultes turbulents, on peut faire avec une large bande quelques circulaires pour appliquer le coude au tronc. Quand la fracture siège au milieu de la diaphyse, la courte attelle

(1) Packard. *Encyclopédie internat. de chirurgie*, 1885 page 125, col. 2.

externe peut être prolongée en haut sous forme de calotte, comme je l'ai déjà indiqué, et le bandage roulé, continué dans le même sens de façon à constituer ce qu'on appelle un « spica » de l'épaule, quelques circulaires étant conduites autour de la partie supérieure de la poitrine ».

A ces appareils compliqués à plaisir et qui vouent le membre à l'ankylose et à l'atrophie musculaire, il faut joindre celui de *Bonnet*, demi-cuirasse en carton moulé et soigneusement matelassée qui emboîtait la poitrine et l'épaule, se continuait avec une gouttière enveloppant le bras et l'avant-bras et était maintenue par un baudrier passant sur l'épaule saine.

Les *attelles plâtrées* coudées ont été préconisées par *Beely*, *Albers*, *Braatz* et *Breiger* (1). Plusieurs d'entre elles ne présentent qu'un intérêt purement historique.

Attelles de chanvre plâtrées de Beely (figure 1, n° 1). Pour appliquer une attelle de chanvre plâtrée, on emploie de l'eau et du plâtre en poudre que l'on devra gâcher, du chanvre bien broyé d'environ 50 à 80 centimètres de long, un morceau de toile pour recouvrir la peau et quelques bandes roulées. Avec le chanvre, on forme de petits faisceaux qui, sans être serrés, ont une largeur de 3 à 4 centimètres environ sur 1 centimètre d'épaisseur. Pour appliquer les attelles, on donne d'abord au membre la position nécessaire ; puis directement sur la peau, pour empêcher le plâtre de se coller aux poils, on met un morceau de toile bien mouillé, dont on a préalablement coupé les bords par intervalles d'environ 5 centimètres et qui doit être un peu plus long et plus large que l'attelle em-

(1) Hoffa. *Atlas manuel des bandages*, pages 103, 104, 105 et 106.

ployée : on gâche alors le plâtre, on prend un des faisceaux de chanvre précédemment préparés, on le fait passer dans le plâtre en ayant soin que celui-ci pénètre régulièrement entre les divers filaments, on chasse le plâtre en excès, en faisant passer le faisceau entre l'index et le médius de la main gauche, et on applique ce faisceau sur la toile suivant l'axe longitudinal du membre. De même que le premier, les faisceaux suivants sont imbibés et appliqués tout près l'un de l'autre en se recouvrant en partie mutuellement. On continue ainsi jusqu'à ce qu'on ait constitué une attelle de la longueur et de la largeur voulue, épaisse au milieu de 2 centimètres environ. Sur les bords latéraux, on fait diminuer peu à peu l'épaisseur de l'attelle. En général, la largeur des attelles doit atteindre à peu près la moitié ou le tiers du pourtour du membre auquel on les applique. Quand l'attelle est terminée, les parties restées libres de la toile sous-jacente, sont rabattues sur les bords de l'attelle et enduites d'un peu de plâtre gâché. Quand le plâtre a durci, on termine l'appareil en attachant l'attelle au membre avec une bande.

Les attelles de chanvre de Beely ont l'avantage d'épouser exactement les contours du corps, de pouvoir s'enlever facilement et d'être très résistantes.

Leur désavantage est qu'on ne peut les faire si l'on n'a pas de bon chanvre, de bon plâtre et de bons aides près de soi. Braatz a fait disparaître ces inconvénients, tout en conservant le principe de Beely, et a rendu les attelles plâtrées plus pratiques et plus abordables, en faisant faire des attelles en tricot de coton au lieu de chanvre.

Attelles de tricot de Braatz. Les attelles de tricot plâtrées doivent être faites de la façon suivante : on décou-

pe dans le tricot des bandes un peu plus larges que ne le sera l'attelle proprement dite, on plonge ces bandes dans du plâtre gâché, on enlève le plâtre en excès en frottant les deux faces et on applique ces bandes sur le membre maintenu dans la position favorable. Chez les adultes, on les applique sur la peau nue ; chez les enfants, on matelasse d'abord avec une bande de toile mouillée et entaillée sur les bords. Puis on met sur le premier un tricot plâtré identique. Si cela ne suffit pas, on en ajoute un troisième. Par un frottement énergique de la main posée à plat, on réunira sans peine ces diverses couches en une attelle uniforme. On obtient ainsi des attelles d'une beauté et d'une régularité auxquelles on arrive que difficilement avec les bandes de chanvre de Beely. Si l'on veut un appareil d'une solidité toute particulière, on intercale après le premier tricot plâtré une étroite bande d'une mince toile métallique.

Attelles à collet d'Albers (figure 1, n° 2). Les attelles d'Albers, que l'on pourrait aussi appeler longuettes plâtrées, sont encore bien plus faciles à appliquer que celles qui viennent d'être décrites.

L'attelle est faite en simples bandes de mousseline plâtrées, de la longueur du bras, qu'on trempe dans l'eau chaude avant de les appliquer. Pendant qu'on effectue la réduction de la fracture, les bandes de plâtre mouillées sont appliquées sur la peau légèrement graissée de façon à s'étendre longitudinalement. Ici, on rabat la bande, on la fixe et on la mène de nouveau en sens inverse jusqu'au milieu du cou. De cette façon, on recouvre la moitié du cou, la moitié externe du bras, la face postérieure de l'avant-bras et le dos de la main avec huit ou dix couches de bandes plâtrées.

Une fois arrivé au cou, on rabat en dehors, en forme de collet, la partie de l'attelle qu'on y avait fait monter, en fixant ce collet par quelques tours de bande qui vont passer sous l'aisselle du côté sain. Quand le plâtre est durci, on enlève l'attelle, on recourbe un peu ses bords, on la matelasse avec une mince couche d'ouate et on l'applique de nouveau.

Les attelles d'ouate plâtrées de Breiger (fig. 1, n° 11) sont de longs sacs de coton ordinaire remplis de plâtre et dont la longueur et la largeur sont variables. On plonge ces sacs dans l'eau chaude et on les attache ensuite avec des bandes à la place voulue dans une position convenable. Une fois secs, il constituent des gouttières creuses s'appliquant exactement et qu'on peut enlever et remettre avec facilité. Si l'on a des sacs préparés d'avance, l'appareil est très vite posé.

Les différents métaux ont servi également à la fabrication d'attelles coudées, c'est ainsi que **Salomon** (1) et **Schoen** (2) ont eu recours au fer blanc et au zinc et que **Helferich** a recommandé également des attelles de zinc larges de deux doigts et de longueur variable, matelassées et recouvertes de toile.

Gouttières. — Plusieurs appareils décrits précédemment sous la dénomination d'attelles simples ou d'attelles coudées, auraient pu être rangées dans la classe des gouttières. Les bandages d'Albers, de Breiger, de Schoen et d'Hamilton sont en effet de véritables gouttières baptisées attelles par leurs auteurs.

(1) Hoffa. *Atlas des bandages*, pages 78 et 79.

(2) Hoffa. *Atlas des bandages*.

Nous avons tenu à respecter le texte de ces derniers ; cela nous a permis de débarrasser le présent chapitre de descriptions souvent peu intéressantes et de le consacrer exclusivement à un appareil universellement usité aujourd'hui : l'appareil de *Hennequin*.

Appareil de Hennequin (figure 1, n° 13). Hennequin a pensé avec juste raison que dans le traitement des fractures de l'humérus, on devait poursuivre un double but : d'abord réduire la fracture, ensuite maintenir les fragments en bonne réduction et s'opposer à tout mouvement de leur part.

Hennequin croit qu'il est « moins difficile de réduire que de maintenir en bonne réduction ». Nous verrons plus loin s'il convient de lui donner raison sur ce point et si certaines consolidations défectueuses obtenues avec son appareil, ne proviennent pas au contraire d'une réduction imparfaitement obtenue avec le procédé d'extension et de contre-extension indiqué par lui.

Nous empruntons à Lejars (3) la description de l'appareil de Hennequin :

« Le blessé est assis. Avant tout, occupez vous d'installer l'extension et la contre-extension. Un bandage ouaté entoure le poignet, l'avant-bras, le coude, le cinquième inférieur du bras, une feuille d'ouate maintenue par une compresse dont les chefs se croisent sur l'épaule, protège l'aisselle. L'avant-bras est fléchi à angle droit et soutenu par une écharpe. Une large bande, une serviette pliée en cravate passe en étrier sous l'aisselle et va se fixer verticalement à un piton, à un anneau de suspension au cadre du lit, etc. C'est la contre-extension.

(3) Lejars. *Chirurg. d'urg.*, 1901; page 860.

« Une autre bande d'un mètre, encadre la face postérieure du bras et se croise en avant, à la partie toute supérieure de l'avant-bras, ses deux chefs tombent verticalement et l'on attache à leur extrémité un poids de 2 kilogrammes ou un objet lourd quelconque représentant approximativement ce poids. C'est l'extension.

« Cette « préparation » exige une attention minutieuse : de fait, c'est sous l'influence de cette traction verticale que les fragments vont reprendre leur situation normale, que la réduction va se faire toute seule, pour ainsi dire, pendant que vous procéderez au reste de la besogne préliminaire. Aussi ne vous pressez pas, laissez les muscles se fatiguer et céder peu à peu.

« Pour tailler l'appareil, prenez et superposez seize feuilles de tarlatane, en leur donnant une longueur de 1 mètre, et pour largeur, la circonférence du bras à sa partie moyenne.

« Aux abords supérieur et inférieur faites deux échancrures, l'une de 15 à 20 centimètres au bord supérieur, l'autre de 45 à 50 centimètres au bord inférieur, la portion intermédiaire qui figurera le corps de la gouttière aura la hauteur du bras, mesurée du pli du coude à l'aisselle (22 à 27 centimètres).

« On conçoit tout de suite que les 2 bandelettes supérieures et les deux inférieures, croisées sur l'épaule et enroulées autour de l'avant-bras, serviront à immobiliser les deux articulations.

« Donc le système d'extension et de contre-extension restant installé, la réduction étant complète et le membre ayant repris sa longueur normale, appliquez l'appareil dûment imprégné de bouillie plâtrée : encadrez le bord inférieur de l'aisselle avec l'échancrure supérieure, le pli

du coude avec l'échancrure inférieure, et rabattez en avant et en arrière, autour du bras, les deux bords de la gouttière. Les deux chefs supérieurs, dédoublés, s'imbriquent sur l'épaule; les deux chefs inférieurs s'enroulent « comme un cothurne » autour de l'avant-bras, pour se réunir au niveau de l'apophyse styloïde du cubitus.

« On ne supprime l'extension et la contre-extension, et ce point est essentiel, qu'une fois la dessiccation de l'appareil bien et dûment terminée.

« Il arrive que l'on soit contraint d'appliquer l'appareil sur le blessé couché ; on n'en suivra pas moins les mêmes règles pour la réduction : une bande passée en étrier et fixée dans l'aisselle, d'autre part, à la tête du lit, etc., ou tendue par la main d'un aide, assurera la contre-extension, et l'extension pratiquée, comme nous l'avons plus haut indiqué, dans l'axe du membre, horizontalement ou à peu près sera continuée pendant l'application de l'appareil et jusqu'à complète dessiccation. »

C. — RÉDUCTION ET IMMOBILISATION COMBINÉES SOUS FORME D'APPAREILS D'EXTENSION

Les chirurgiens, dont nous venons de décrire les appareils, semblent, en général, n'avoir eu d'autre souci que la recherche d'une immobilisation rigoureuse du bras. Il est certain que bien peu d'entre eux s'étaient rendu un compte exact des difficultés qui s'opposent à la contention des deux fragments en bonne position.

Certains ont bien pris la précaution de dire qu'il convient de réduire la fracture avant d'appliquer tout appareil ; mais,

à part Hennequin, qui a su nous formuler des règles précises, aucun d'entre eux n'a eu le soin de nous instruire sur la façon d'obtenir cette réduction.

Cependant, quelques chirurgiens et notamment des chirurgiens américains qui avaient eu l'occasion de traiter de nombreuses fractures de la diaphyse humérale au cours de la guerre de Sécession, semblent avoir entrevu l'importance qui s'attache à la disparition du déplacement des deux fragments diaphysaires, et les appareils qu'ils ont imaginés, dans cette intention, méritent une mention spéciale.

Ils ont tous été établis dans le but d'obtenir une réduction lente au moyen de l'extension et de la contre-extension pratiquées pendant toute la durée du traitement et obtenues tantôt au moyen de courroies, tantôt par une crémaillère.

Harlan, *Swinburn*, *Helferich*, *Dauvergne* ont eu recours aux courroies; *Vedder*, *Martin*, *Hubbel*, *Lonsdale*, ont employé la crémaillère.

L'appareil d'Harlan (1) se compose, essentiellement, d'une attelle de bois, longue et étroite (figure 2, n° 9), qui s'applique sur le côté externe du bras de façon à dépasser le coude de quatre à cinq pouces environ. A son extrémité supérieure est vissé un crochet métallique qui va se recourber également à quatre ou cinq pouces au-dessus de l'épaule.

L'extension est faite en bas par des bandes d'emplâtre adhésif appliquées, d'une part, sur le tiers inférieur du bras et, d'autre part, sur l'extrémité inférieure de l'attelle. La contre-extension se trouve établie par des bandes partant du crochet supérieur, pour aller s'appliquer obliquement sur la poitrine et le dos du blessé.

(1) *Méd. and surg. hist. of the War of the Reb.*, page 509.

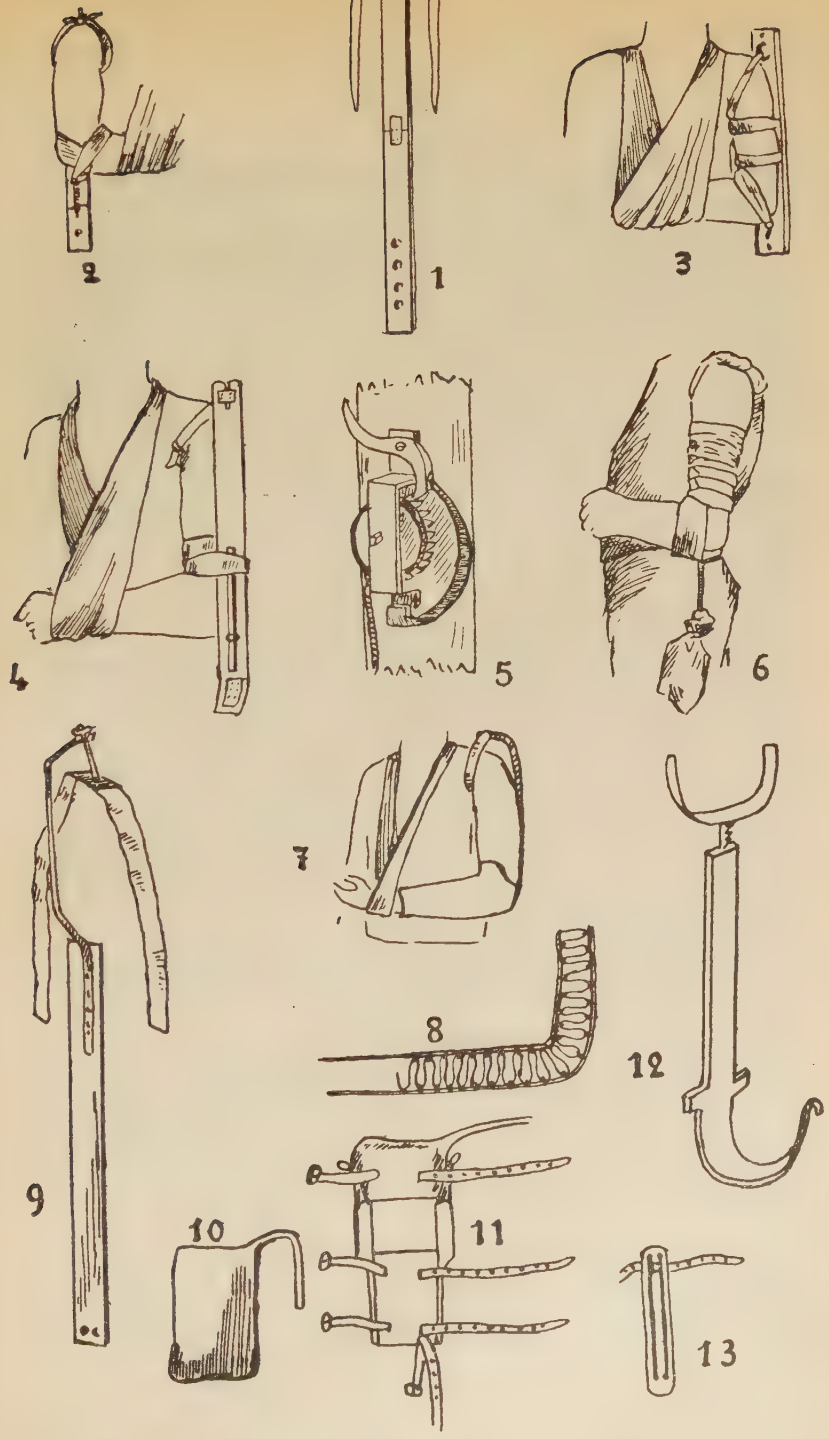


Fig 2 __ APPAREILS D'EXTENSION

Harlan fixait, en outre, l'attelle sur le bras au moyen d'une bande roulée.

L'appareil de Swinburn (1) semble d'une application plus facile et plus efficace que le précédent. Il se compose d'une attelle étroite (figure 2, nos 1, 2, 3) terminée d'un côté par une béquille garnie d'un coussin et munie de courroies. Plusieurs trous sont forés à l'extrémité contraire.

La béquille est placée dans l'aisselle et maintenue en place par les courroies, elle sert à faire la contre-extension. L'attelle longe par conséquent, la face interne du bras jusqu'au coude qu'elle doit dépasser de quatre ou cinq pouces.

Des bandes de diachylon sont fixées à la partie inférieure du bras de façon à former une boucle à travers laquelle est passée une corde. Cette dernière pénètre dans l'un des trous disposés à l'extrémité inférieure de l'attelle et sert à régler l'extension qui doit être poursuivie, selon Swinburn, « jusqu'à ce que la longueur normale du membre soit obtenue ». Ajoutons que Swinburn plaçait l'avant-bras de ses blessés en demi-flexion et le maintenait, dans cette position, au moyen d'une écharpe.

Helferich (2) a fabriqué un appareil d'extension (figure 2, n° 7) analogue aux précédents au moyen des attelles métalliques de Cramer (figure 2, n° 8).

Ces attelles sont formées de gouttières aplaties en fil de fer étamé. Entre deux fils plus solides et dirigés longitudinalement sont tendus comme des échelons parallèles des fils moins épais.

(1) *Treatment of fractures of long bones by simple extension*, Albany, 1861, page 33.

(2) Hoffa. *Atl. man. des bandages*, page 82.

Ces attelles se laissent facilement plier suivant les faces et suivant les bords et s'appliquent ainsi commodément à toutes les parties du corps. En outre, on peut les allonger aisément en unissant simplement deux attelles avec quelques fils transversaux coupés et utilisés comme moyens d'attache. Enfin en coupant plusieurs fils transversaux on obtient facilement des attelles fenêtrées de toute espèce.

Helferich obtient une extension suivant l'axe longitudinal du bras en fixant une de ces attelles métalliques le long du bras fracturé. L'avant-bras est préalablement fléchi à angle droit et maintenu dans cette position au moyen d'une gouttière platrée immobilisant le coude. L'attelle de Cramer prise dans le plâtre remonte le long de la face externe du bras pour aller se recourber en crochet à quelques centimètres au-dessus de l'épaule. L'extension se fait au moyen d'une bande ouatée qui passe sous l'aisselle et va s'enrouler sur le crochet.

Le glossocome de Dauvergne (figure 1, nos 10, 11, 13) a été décrit par Hamilton (1), il se compose d'une attelle de bois divisée en deux portions glissant à coulisse l'un sur l'autre et fixée par des courroies à l'épaule et à l'avant-bras. Un coussin en caoutchouc est placé dans le creux de l'aisselle et une attelle simple en bois est en outre fixée sur la face externe du bras.

L'attelle principale peut avoir une longueur variable suivant que ses deux portions glissent plus ou moins l'un sur l'autre.

Le glossocome de Dauvergne n'est guère usité aujourd'hui. Les attelles de Swinburn, d'Harlan et d'Helferich n'ont pas eu du reste un sort meilleur.

(1) Hamilton. *Traité des fractures*, page 287.

L'objection capitale que l'on doit faire à ces appareils réside dans le fait que, l'extension ne s'exerçant pas suivant l'axe du membre, ils favorisent dans le plus grand nombre des cas le déplacement des fragments au lieu d'en faciliter le rapprochement.

Du reste les résultats obtenus par leurs inventeurs n'ont pas toujours été satisfaisants si nous nous en rapportons à l'observation relatée par Harlan dont le malade, un soldat de la guerre de Sécession, fut mis à la réforme parce qu'il était devenu impropre à tout service actif par suite d'ankylose de l'épaule.

Appareils à crémaillère. — C'est à *J. Packard* et à *Hamilton* que nous devons les descriptions plus ou moins détaillées des appareils à crémaillère dont il n'est fait mention nulle part dans les traités modernes de chirurgie.

Martin (1) a employé un instrument dans lequel la contre-extension était exercée à l'aide de bandelettes appliquées en avant et en arrière du thorax, tandis que l'extension se trouvait faite par une attelle métallique composée de deux portions mobiles l'une sur l'autre à l'aide d'un rochet mû par une clef.

L'appareil du docteur Hubbel (2), de Colorado, présentait d'après Packard une crosse pour l'épaule, une vis pour l'extension et une attelle pour l'avant-bras. Il est difficile, d'après ces courtes explications, de s'en faire une idée bien exacte et Packard ne nous a transmis malheureu-

(1) John Packard. *Encyclopédie internationale*, tome IV, page 126.

(2) John Packard. *Encyclopédie internationale*, tome IV, page 126.

sement aucun dessin qui puisse suppléer à la brièveté de son texte.

Hamilton, au contraire (1), a eu l'idée de reproduire un schéma (figure 2, n° 12) de **l'appareil de Lonsdale**, qui suffit à nous faire comprendre le fonctionnement de cette attelle métallique munie d'une vis agissant sur les dents d'une tige mobile.

L'appareil de Vedder (2) est plus compliqué que les précédents. Il établit la contre-extension, soit par une attelle latérale externe (figure 2, n° 4) qui est assurée à l'épaule par une courroie axillaire rembourrée, soit par une attelle interne avec béquille axillaire.

L'extension est faite au moyen d'une corde qui, d'un côté, s'attache à des bandelettes adhésives fixées sur le segment inférieur du bras et de l'autre côté s'enroule sur une poulie spéciale mue par une clef d'horloge (figure 2, n° 5).

L'appareil de Vedder, comme les instruments de Martin et de Hubbel ne fait pas l'extension suivant l'axe du membre, il peut donc contribuer dans une certaine mesure à éloigner les surfaces osseuses l'une de l'autre et favoriser la pseudarthrose ou, tout au moins, la consolidation défectueuse.

L'attelle de Lonsdale échappe à ce défaut, mais, au même titre que tous les autres appareils d'extension à courroie ou à crémaillère, il encourt un reproche sérieux qui suffit à le faire éliminer de la pratique et qui réside dans ce point capital que l'extension est faite d'une manière brutale, par à-coups.

(1) Hamilton. *Traité des fractures*, page 287.

(2) Vedder. *Am. méd. Times*, 1862, volume IV, page 254.

A la contracture des muscles du bras qui est permanente et progressive, il faut opposer une extension également permanente et progressive qui vaincra la défense musculaire par la patience et non par la force.

C'est là le but qu'ont essayé d'atteindre *Clarke*, *Lannelongue* et *P. Delbet* en traitant leurs blessés par des appareils à extension continue.

D. RÉDUCTION ET IMMOBILISATION COMBINÉES SOUS FORME D'APPAREILS A EXTENSION CONTINUE

Clarck (1) est le premier chirurgien qui ait essayé de faire de l'extension continue dans les fractures de l'humérus. Sa méthode, fort simple à première vue, consiste à suspendre un poids au segment inférieur du bras.

Clarck plaçait le long des faces internes et externes du bras, deux bandes de plâtre adhésif larges de deux pouces et qui remontaient jusqu'au tiers moyen, maintenues en place par une bande roulée. A ces bandes était attachée une corde cousue d'autre part à un sac de sable de trois ou quatre livres.

Nous ne discuterons pas longtemps ce procédé dont la simplicité apparente a pu séduire des chirurgiens expérimentés comme Hamilton. Evidemment ce dernier a raison lorsqu'il nous dit que c'est là la seule méthode qui permette de faire de l'extension vraiment efficace, mais il oublie d'ajouter que la méthode est impraticable à cause des

(1) Clarck. *Méthod of Treating fractures of the Humérus. A report on the Progress of Surg.* St-Louis, 1871, page 77.

troubles circulatoires graves produits par la bande roulée autour du bras, et qu'elle est en outre incomplète puisque l'action du sac de sable ne peut se faire sentir lorsque le blessé est couché.

Depuis Clarck, on s'est fort peu occupé de résoudre le problème de l'extension continue appliquée aux fractures de l'humérus et la tentative faite dans ces dernières années par Lannelongue ne constitue qu'un essai isolé et non poursuivi.

Lannelongue (1) dans le cas rapporté par Rieffel, avait entouré le moignon de l'épaule d'une bande plâtrée. « De ce cercle et faisant corps avec lui partait une gouttière plâtrée qui descendait jusqu'à la partie inférieure du bras. Dans cette gouttière se trouvait fixée une attelle en bois dépassant le coude de 15 à 20 centimètres. Au bout inférieur de cette attelle étaient assujettis des tubes en caoutchouc, qui, d'autre part étaient attachés à une bande enroulée sur la partie inférieure du bras. » L'avant-bras placé à angle droit était fixé au tronc par une écharpe.

On peut faire à l'appareil de Lannelongue le même reproche formulé contre la méthode de Clarck, et il est probable que les inconvénients provenant de la contriction exagérée du membre ont été la seule raisou pour laquelle Lannelongue n'a pas renouvelé l'expérience.

L'appareil de P. Delbet au contraire à fait faire un grand pas à la question. Il constitue la première attelle à extension continue qui soit d'une application véritablement possible.

Cet appareil qui fut présenté récemment à la Société de Chirurgie, n'a pas encore été décrit, et c'est là justement ce

(1) Rieffel. *Traité de chirurg. Le Dentu, Delbet,* tome II, page 234.

que nous allons pouvoir faire, grâce à l'amabilité de son inventeur, qui a bien voulu nous en communiquer un modèle.

L'Appareil P. Delbet (figure 3) fait l'extension continue en prenant point d'appui (figure 3, D) d'un côté sur le creux axillaire et de l'autre sur la face antéro-interne de l'avant-bras fléchi et près du pli de flexion.

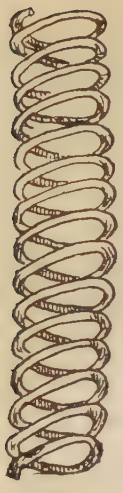
Il se compose de deux pièces métalliques mobiles l'une sur l'autre. La pièce femelle (figure 3, B) comprend un fourreau à section ovalaire réuni par un genou à une partie transversale en forme de fourche. Sur le fourreau se trouve pratiquée une fente longitudinale permettant l'introduction d'une goupille. La fourche a ses bords relevés en gouttière et possède à ses deux extrémités une fente pour le passage d'une courroie fixatrice.

La pièce mâle (figure 3, A), se compose d'une tige à section également ovalaire calibrée sur le fourreau que nous venons de décrire et terminée à son extrémité par une fourche munie de deux oreilles. Sur cette tige se trouvent percés dix trous destinés à recevoir une goupille.

Ajoutons un ressort à boudin (figure 3, C) et nous aurons énuméré les trois pièces essentielles qui constituent l'appareil de P. Delbet.

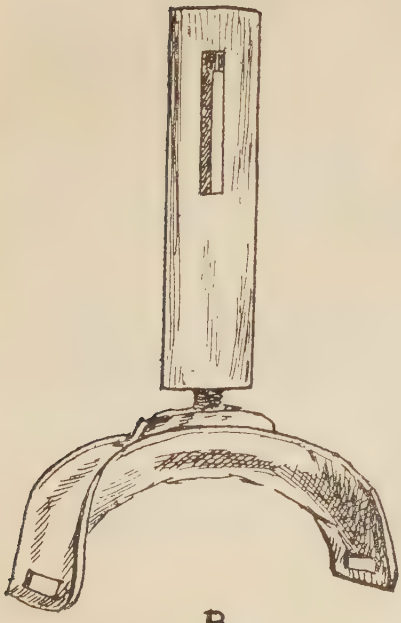
Le montage en est des plus facile : le ressort à boudin est engainé sur le fourreau, la tige de la pièce mâle introduite dans le fourreau lui-même, de façon que les trous correspondent à la fente.

L'extension se fait alors au moyen d'une goupille, qui, refoulant la partie supérieure du ressort à boudin, s'introduit à travers la fente du fourreau dans l'un des trous de la tige mâle.

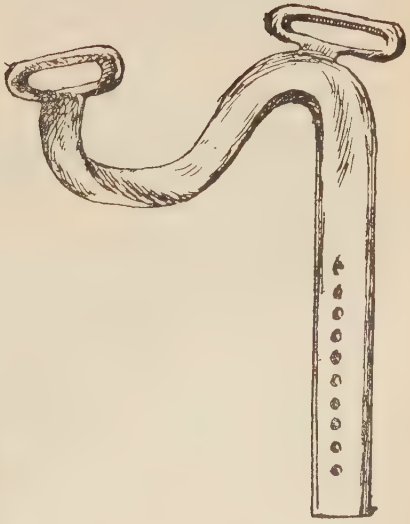


C

D



B



A

Fig. 3 — APPAREIL P. DELBET

A cet appareil amovible et métallique, il faut joindre, pour compléter notre description, deux appareils inamovibles et plâtrés. Le premier embrasse l'épaule, le creux auxillaire et la partie supérieure des bras jusqu'au V deltoïdien environ. Le second maintient l'avant-bras dans la flexion à angle droit et en demi supination.

La pose de l'appareil métallique peut être effectuée dès que les plâtres sont secs. Pour la rendre plus facile, on enlève la goupille et on enfonce à fond la tige mâle dans le fourreau. Les deux fourches sont alors mises en place et fixées par des lacs de toile forte. Il ne reste plus qu'à régler l'extension au moyen de la goupille et suivant les besoins. Sur ce dernier point, M. P. Delbet a bien voulu nous fournir quelques renseignements importants sur sa technique.

Il estime qu'il est tout à fait inutile de laisser l'appareil en place pendant toute la durée du traitement et recommande de réunir par des bandes plâtrées les deux pièces également plâtrées, embrassant l'épaule et le coude, aussitôt que la radioscopie a montré que la réduction est bonne.

L'appareil de Delbet est un ingénieux perfectionnement de l'appareil de Hennequin, auquel on pouvait reprocher une réduction préalable trop rapidement effectuée pour être parfaite.

Présenté à la Société de chirurgie, le 7 janvier 1903, il a reçu de nombreuses marques d'approbations, parmi lesquelles celles de M. Albarran ont une valeur considérable, puisqu'il avait déjà traité par cette méthode et avec plein succès une fracture de bras chez un enfant.

Du reste, M. Delbet avait eu le soin d'appuyer sa communication par deux radiographies, démontrant nettement

qu'un chevauchement de près de quatre centimètres avait été complétement corrigé.

Cet exemple est assez concluant, pour que l'on puisse attendre d'utiles services de cet appareil en ce qui concerne la coaptation des fragments déplacés, mais il semble qu'au point de vue de l'avenir fonctionnel du membre on soit tenu à quelques réserves.

CHAPITRE III

ÉTAT ACTUEL DU TRAITEMENT DES FRACTURES DE LA DIAPHYSE HUMÉRALE

Les nombreuses techniques, et les nombreux appareils que nous avons étudiés dans notre historique, sont loin d'avoir eu une fortune égale. La plupart sont aujourd'hui tombés dans un juste oubli, et l'on peut admettre qu'il n'y a plus que quatre méthodes intéressant à notre époque les chirurgiens, du moins en France.

1° *La méthode des attelles* ;
2° *La méthode de Lucas-Championnière* ;
3° *L'appareil de Hennequin* ;
4° *L'appareil de Delbet.*

Mais, avant d'apprécier la valeur respective de ces quatre méthodes qui ont une histoire chirurgicale, il convient d'examiner brièvement **si la suture primitive** qui, pour d'autres fractures, a donné de brillants résultats, peut, pour le cas qui nous intéresse, rendre le même service.

Tout d'abord, aucun travail d'ensemble n'a paru sur la question, et si quelques chirurgiens ont tenté, pour les fractures de la diaphyse humérale, la réunion directe, il

est encore impossible de se faire une idée bien nette des résultats obtenus.

Pour notre part, nous inclinons à penser que toutes les fois que l'on parle de traitement des fractures il faut s'efforcer de proposer des méthodes accessibles *à tous les praticiens* et ne réclamant par conséquent ni un outillage aseptique spécial, ni une éducation opératoire complète. A supposer que, dans l'avenir, la suture primitive doive l'emporter de beaucoup sur les autres méthodes de traitement, il n'en restera pas moins vrai qu'elle ne sera jamais accessible qu'à un nombre très restreint de chirurgiens. Ce n'est pas en effet recommander une opération toujours bénigne et sans danger que de préconiser d'une manière systématique le traitement opératoire de certaines fractures. Les plaies que l'on crée par des interventions de ce genre sont parmi les plus dangereuses, pour peu qu'elles soient faites dans des conditions d'aseptie douteuses ; et ce serait assumer une lourde responsabilité que de les représenter comme un traumatisme chirurgical bénin.

D'ailleurs, alors même qu'il serait bien entendu que des opérations de ce genre ne doivent être tentées que par des hommes rompus à la pratique de l'aseptie, le problème ne serait pas tranché pour nous, car de tous les os longs de l'économie, l'humérus est certainement celui que ses rapports anatomiques rendent le *moins chirurgical*. Ce ne sera jamais une chose sans gravité que d'aller découvrir, soit par la voie externe habituellement usitée, soit par la voie interne, que nous recommandons, un foyer de fracture. Le jour où l'intervention systématique aurait obtenu les faveurs des chirurgiens, on enregistrerait vite de nombreux désastres dus à la section ou à la blessure du nerf radial.

En tous cas, si l'on peut admettre que dans une certaine mesure la découverte d'un foyer de fracture humérale et son traitement soit une chose possible pendant les 48 heures qui suivent le traumatisme, il en va tout autrement dès qu'un temps plus long s'est écoulé. Notre ami, le docteur Maurice Guillot, a pratiqué sous nos yeux une intervention de ce genre au 11e jour et nous nous sommes alors rendu compte que la libération des fragments et leur coaptation étaient deux temps extrêmement difficiles.

Enfin, l'un des principaux inconvénients des méthodes opératoires est d'immobiliser le membre pendant les sept jours indispensables à la réunion cutanée ; car c'est pendant ces sept jours que l'atrophie musculaire se précipite au point que le terrain perdu peut être très difficilement recouvré même par de longues semaines de traitement.

Méthode des attelles. — Elle peut, à notre sens, servir à constituer un appareil de fortune, appliqué temporairement dans l'attente d'un appareil plus parfait

Mais dans aucun des cas où l'exploration manuelle et la radiographie auront montré un déplacement notable, il ne faudra s'en contenter. Certes, on peut avant l'application des attelles obtenir, par une extension et une contre-extension bien faites, un certain degré de réduction, mais il serait absolument erroné de croire que cette réduction sera maintenue, par la simple pression latérale qu'exercent les attelles. Nous avons vu un certain nombre de fractures, avec déplacement, traitées de cette manière ; dans tous les cas, au point de vue de la réduction, le résultat a été mauvais.

L'absence de réduction n'est, d'ailleurs, pas le seul inconvénient de cette méthode un peu simpliste. Pour tirer parti

Fracture sans déplacement
traitée par la méthode des attelles,
suivie d'impotence fonctionnelle complète

de la contention, par les attelles, il est d'usage de fixer le bras le long du tronc, soit par une écharpe, soit par un système de bande approprié ; en agissant ainsi, on immobilise l'épaule pendant toute la durée du traitement ; en sorte que, la consolidation étant obtenue, il faudra encore lutter, pendant des mois, contre une demi-ankylose de l'articulation scapulo-humérale. Notre planche II représente un cas de fracture transversale extrêmement simple, traité par la méthode des attelles. Le résultat, après consolidation, fut une ankylose complète de l'épaule.

Outre la raideur articulaire, la compression du membre par des bandes, et son immobilisation exacte, produisent une atrophie musculaire rapide et considérable, au point que le deltoïde le plus robuste, est transformé, le jour de l'ablation de l'appareil, en une mince lame moulant toutes les saillies de l'articulation scapulo-humérale.

En résumé, la méthode des attelles doit être rejetée, car elle ne maintient pas la réduction, et conduit à la raideur articulaire et à une atrophie considérable de tous les muscles du bras.

Méthode de Lucas-Championnière. — Elle est infiniment plus logique que la précédente et s'inspire, bien évidemment, d'une connaissance beaucoup plus exacte des buts que l'on doit poursuivre dans le traitement des fractures.

Après une courte période de contention dans un appareil, elle permet la mobilisation quotidienne de l'épaule et le massage de tous les muscles du bras. D'une manière générale, elle donne, au point de vue des fonctions du membre, de bons résultats ; mais, elle a, pour nous, deux inconvénients. Le premier est de ne pas permettre, pendant les

premiers jours, la mobilisation de l'épaule et le massage ; le second de ne pas se préoccuper d'une réduction exacte, c'est-à-dire d'exposer au raccourcissement, à la consolidation angulaire, aux pseudarthroses, aux lésions secondaires du nerf radial.

Tous ces inconvénients disparaîtraient si Lucas-Championnière remplaçait, par un appareil à traction élastique et continue, la gouttière amovible qui, entre les séances de mobilisation et de massage, est supposée maintenir la contention.

Appareil de Hennequin. — Nous voici en présence d'une méthode qui a eu un succès mondial. Il n'est pas, en effet, de traité de chirurgie fait, dans ces dernières années, qui ne contienne un exposé complet de ce procédé de traitement.

Son succès vient, évidemment, de ce que l'extension prolongée, instituée par son auteur, pendant la pose du plâtre, est susceptible de produire une réduction bien supérieure à celle que l'on obtenait, antérieurement, par l'extension et la contre-extension manuelles.

Malheureusement si l'on peut admettre que cette réduction est bonne au moment où l'on applique le plâtre, il en est tout autrement quelques jours plus tard. Il se fait, en effet, de sérieuses modifications de volume du membre pendant les jours qui suivent la fracture. Peu à peu les épanchements sanguins se résorbent, l'ouate se tasse, l'appareil joue un peu, en sorte que, quelque soit le soin apporté dans la confection de l'appareil, le chevauchement se produit fatalement.

On peut répondre qu'avant l'application de l'appareil de Hennequin il convient d'attendre un nombre de jours suffi-

sant pour que le gonflement du membre ait disparu, mais en répondant ainsi on méconnait cette vérité que le gonflement du membre met au moins dix et quelquefois quinze jours à disparaître, et que, par conséquent, au moment où le bras aura repris son volume primitif, il sera beaucoup trop tard pour songer à une bonne réduction.

Ce n'est pas là d'ailleurs, une simple vue de l'esprit. On trouvera planche III deux très beaux exemples d'absence de réduction dans des cas traités par l'appareil de Hennequin avec toutes les précautions d'usage.

L'absence ordinaire d'une bonne réduction n'est pas le seul inconvénient de l'appareil Hennequin. Tous les reproches faits à la méthode des attelles portent également sur lui, car il *immobilise l'épaule* et *empêche le massage des muscles du bras*. Nous ne saurions insister sur ces deux points sans tomber dans des redites.

Appareil de Delbet. — C'est à notre point de vue le seul appareil qui jusqu'à ce jour représente un traitement en rapport avec les progrès apportés dans l'étude et le diagnostic des fractures de l'humérus par l'emploi de la radiographie.

L'extension continue est certainement la seule méthode qui permette d'obtenir une réduction exacte. Il faut, en effet, bien se pénétrer de cette idée que des muscles contracturés ne cèdent qu'après avoir été sollicités pendant de longues heures par une traction élastique. A ce point de vue, l'extension et la contre extension de Hennequin durent trop peu de temps pour qu'on puisse en espérer un résultat parfait.

Le grand mérite de Delbet est d'avoir rendu vraiment pratique cette traction élastique par l'emploi d'un

appareil, dont le prix est presque nul, et que tout mécanicien bien outillé peut construire extemporanément.

Mais il est permis de regretter que le moignon de l'épaule soit tout entier emprisonné dans un plâtre, disposition qui empêche la mobilisation de l'articulation scapulo-humérale et voue le deltoïde à l'atrophie.

D'autre part la portion du bras accessible à l'exploration entre les deux appareils plâtrés est trop petite pour qu'on puisse donner aux muscles du membre le bénéfice d'un massage quotidien. Cette question du massage semble d'ailleurs de peu d'importance aux yeux de M. Delbet, car il conseille ainsi que nous l'avons dit plus haut, de réunir par des bandes plâtrées les deux parties de l'appareil dès que les progrès du cal permettent la suppression de l'extension continue.

Enfin, il nous paraît difficile d'obtenir aisément des épreuves radiographiques transversales avec l'appareil de M. Delbet. Le bras est en effet appliqué contre le tronc par l'appareil plâtré supérieur qui immobilise tout le moignon de l'épaule.

On peut, il est vrai, utiliser la radiographie ou la radioscopie dans le sens antéro-postérieur, mais on comprendra en se reportant à ce que nous avons dit de l'anatomie pathologique, que c'est là le plan suivant lequel la réduction est le moins facilement surveillée.

En résumé, l'appareil de M. Delbet représente un progrès considérable sur les méthodes antérieures, mais il nous paraît possible d'y ajouter deux perfectionnements : la mobilité de l'épaule et la libre exposition pour le massage de la presque totalité du bras.

CHAPITRE IV

TRAITEMENT

TRAITEMENT DE LA FRACTURE

Nous avons montré au cours des précédents chapitres combien les résultats des divers traitements employés jusqu'ici pour les fractures de la diaphyse humérale, étaient peu encourageants.

Nous avons déjà cité l'exemple d'un blessé soigné pour une fracture de bras, sans aucun déplacement, et par conséquent aussi simple et aussi bénigne que possible (planche II) et qui, au bout de cinquante jours, nous avait été adressé (le 26 août 1903) avec une impotence fonctionnelle complète du membre.

La raideur articulaire de l'épaule et du coude était si accentuée qu'il était matériellement impossible au malade de porter la main à sa bouche. Les mouvements passifs étaient presque nuls et très douloureux. La flexion des doigts ne pouvait pas s'effectuer. Le deltoïde, le triceps n'existaient pour ainsi dire plus, et les muscles de la loge antérieure du bras très atrophiés se trouvaient être en même temps fortement contracturés. Bref l'état du membre était tel que deux mois et demi furent nécessaires pour faire retrouver à ce blessé l'usage de son bras.

On peut dire sans exagération qu'à l'heure actuelle l'impotence fonctionnelle temporaire est de règle après un traitement de fracture de l'humérus. La pseudo-ankylose et l'atrophie musculaire en sont les causes les plus fréquentes, auxquelles s'ajoute souvent la consolidation vicieuse des deux fragments.

Nous avons cru pendant longtemps qu'il suffisait d'exercer une traction, pendant quelques instants, pour réduire une fracture du bras. Nous avons cru également qu'une gouttière platrée immobilisant le coude et l'épaule était indispensable pour maintenir la réduction ainsi obtenue. Le contrôle radiographique est heureusement venu mettre un terme à notre erreur.

C'est alors que persuadés de la nocuité des méthodes actuellement usitées, nous avons voulu rechercher un traitement rationnel et que, rompant avec tous les préjugés de la thérapeutique chirurgicale, nous sommes parvenus à nous tracer des règles de conduite précises, auxquelles nous devons très certainement les succès indéniables de nos premières tentatives.

Nous pensons très fermement qu'en présence d'une fracture de bras *le premier devoir du chirurgien est de demander à la radiographie des renseignements précis sur la direction du trait de fracture et les rapports respectifs des deux fragments.*

C'est alors seulement que, complétement éclairé sur ces points, il lui sera possible, suivant qu'il y aura oui ou non déplacement, de s'adresser à l'une ou l'autre des deux méthodes générales que nous allons exposer.

Fracture sans déplacement. — Il est de toute nécessité lorsque l'on a diagnostiqué une frac-

ture de l'humérus, de se rendre un compte exact de la position respective des deux fragments.

Souvent les malades refusent les services de la radiographie, il ne reste plus alors qu'à pratiquer une mensuration minutieuse des deux bras. Lorsque cette mensuration aura donné des résultats semblables on pourra conclure que les surfaces osseuses sont restées en contact.

Généralement on mesure la longueur du bras en prenant comme points extrêmes l'acromion et l'épicondyle. *Il nous semble que la forme arrondie de l'épicondyle ne se prête guère à la mesure minutieuse dont nous avons besoin et qu'il est de beaucoup préférable de choisir l'interligne radio-condylien très facile à sentir avec l'ongle.* Un mètre ruban sera donc appliqué sur la face externe du bras à partir de l'acromion et l'ongle cherchera à travers le mètre l'interligne radio-condylien, l'avant bras étant placé en extension.

Dans les cas malheureusement trop rares où les surfaces osseuses restent en contact, on obtiendra une guérison rapide et intégrale en plaçant un appareil amovible permettant la mobilisation de l'articulation scapulo-humérale et le massage des masses musculaires du bras et de l'épaule, tout en faisant une immobilisation suffisante du foyer de la fracture.

L'appareil amovible sera une gouttière postéro-externe en carton ou en tarlatane plâtrée allant de l'épaule jusqu'au coude et couvrant environ un tiers de la circonférence du bras.

On fixera cette gouttière, avec une bande de flanelle, très légèrement appliquée et on la garnira au préalable avec de l'ouate ordinaire. L'avant bras placé en demi flexion sera confié à une écharpe.

On aura soin lorsque le blessé reposera dans son lit, de placer le membre dans une gouttière métallique et de l'y fixer par quelques tours de bande.

L'appareil amovible sera définitivement enlevé dès que la consolidation paraîtra suffisante. Le plus tôt sera le mieux.

Des séances de mobilisation et de massage compléteront le traitement.

La mobilisation devra, pendant les premiers jours, être exclusivement passive. Il conviendra donc de bien faire comprendre au patient que des mouvements intempestifs de sa part pourraient avoir de funestes conséquences.

Au cours de chaque exercice quotidien, une main saisira l'avant-bras pendant que l'autre soutiendra la gouttière au niveau même de la fracture. Il sera facile alors de produire l'élévation et l'abduction du bras sans causer un ébranlement bien sérieux des fragments.

Ajoutons que ces mouvements n'ont pas besoin d'être d'une bien grande amplitude pour conserver la souplesse et le bon fonctionnement articulaire et rappelons pour rassurer les esprits timorés, qu'une légère mobilisation faite au niveau même du trait de fracture loin d'être un obstacle à la formation du cal (1) la favorise plutôt.

Entre le quinzième et le vingt-cinquième jour, suivant les progrès de la consolidation, on pourra commencer à faire exécuter au malade des mouvements actifs en augmentant progressivement leur étendue ainsi que la résistance à vaincre. A partir de ce moment là également on pourra se permettre d'effectuer l'extension et la flexion de l'avant-bras.

(1) Lucas-Championnière. *Traité des fractures par le massage*, page 51.

Le massage dont nous allons exposer plus loin les principales règles, sera fait chaque jour avec une grande légèreté. Pour plus de sécurité on laissera l'avant-bras dans l'écharpe et l'on immobilisera d'une main le foyer de fracture pendant que de l'autre on pratiquera les manœuvres de massage.

Les résultats obtenus par cette méthode de traitement sont des plus encourageants, ainsi que l'on peut s'en convaincre en parcourant l'Observation suivante :

Observation I. — M. X, 43 ans, fait, le 2 août 1903, une chute dans un escalier. Nous l'examinons le jour même et nous lui trouvons du gonflement du tiers moyen et de la partie inférieure du bras droit, de la mobilité anormale très marquée et de la crépitation.

La douleur à la pression est nettement localisée au niveau de l'union du tiers moyen et du tiers inférieur du bras.

La mensuration faite de l'acromion à l'interligne radio-condylien, l'avant-bras étant placé dans l'extension, montre, par comparaison avec le côté sain, qu'il n'y a aucun raccourcissement.

Le diagnostic de fracture de l'humérus sans déplacement est posé. Néanmoins nous proposons la radiographie que le malade refuse.

Jusqu'au lendemain, le membre est placé sur une épaisse couche d'ouate dans une gouttière en fil de fer.

Le 3 août, on confectionne une attelle plâtrée postéro-externe embrassant le tiers de la circonférence du membre. Cette attelle moulée directement sur la peau est appliquée sur une couche d'ouate par quelques tours de bande de crèpe. L'avant-bras placé à angle droit est soutenu par une écharpe.

Dans la suite et quotidiennement, une séance de mobilisation, l'appareil restant en place, est pratiquée. Puis on enlève l'attelle et l'on masse prudemment les muscles de l'épaule et du bras.

Le 23 août, on permet au malade quelques mouvements actifs.

Le 27 août, le malade met facilement la main sur sa tête, et se sert de son bras à ses repas.

Le 1er septembre, le malade est perdu de vue, à ce moment-là, l'élévation du bras est parfaite et les muscles semblent avoir conservé leur volume normal.

Fracture avec déplacement. — Réduction. Le problème se complique singulièrement lorsque le fragment inférieur de l'humérus se déplaçant plus ou moins parallèlement à son axe, est venu remonter, tantôt en avant, tantôt en arrière du fragment supérieur.

Il fallait en effet trouver un mode de traitement immobilisant convenablement le membre et permettant la réduction complète de la fracture sans empêcher la mobilisation de l'articulation scapulo-humérale ni le massage de l'épaule et du bras.

Nous avons montré comment les appareils de Hennequin et de P. Delbet ne parvenaient pas à satisfaire toutes ces conditions.

Reprenant les idées qui avaient déjà prévalu à une certaine époque, P. Delbet a soutenu avec juste raison qu'une réduction vraiment parfaite ne pouvait se faire qu'au moyen d'un appareil exerçant sur le fragment huméral inférieur une traction continue.

Nous avons nous-même posé en principe, au cours d'un précédent chapitre, qu'une réduction devait être obtenue

par la patience et non par la force, et que la contraction active et permanente des masses musculaires du bras ne pouvait être combattue de manière efficace si on ne lui opposait une traction s'exerçant de façon continue suivant un sens déterminé par la variété de fracture, et pouvant augmenter progressivement.

A vrai dire, ces idées avaient germé une à une dans notre esprit et nous commencions à entrevoir la possibilité de donner une solution au problème, lorsqu'un matin, à l'Hôpital Pasteur du Havre, nous nous trouvâmes en présence d'un cas typique de fracture oblique de la diaphyse humérale avec chevauchement considérable des fragments (planche VI).

L'occasion se présentait à nous de passer de la théorie à la pratique, nous ne devions pas la laisser échapper. En effet le matin même, le dessin d'un appareil nouveau était confié au plombier de l'Hôpital qui nous le livrait douze heures après. Les résultats obtenus ont été si nets, si rapides et si complets que malgré quelques légères imperfections auxquelles il sera du reste facile de remédier par la suite, nous avons tenu à présenter cet appareil dans le présent ouvrage sans rien changer à sa construction primitive.

Appareil proposé. *Description.* Notre appareil comprend une partie métallique, une gouttière plâtrée et une courroie de traction. La partie métallique (figure 4) se compose d'une attelle interne en feuillard galvanisé de 2 millimètres d'épaisseur, elle a 3 cent. 1/2 de large et 42 centimètres de long.

A une des extrémités de l'attelle se trouve soudée une fourche faite avec une tige cylindrique pleine, en étain

fondu, dont le diamètre de section est d'environ 1 cent. 1/2. Cette fourche a une flèche de 7 centimètres et une ouverture maxima de 13 centimètres.

A l'autre extrémité, l'attelle se recourbe à angle droit sur une longueur de 10 centimètres. Sur cette portion recourbée se trouve rivée en son milieu une plaque rectangulaire de tôle galvanisée très rigide ayant 12 centimètres sur 10 centimètres de côté.

Un contre-fort en fer blanc vient en arrière unir le tiers moyen de l'attelle à la face inférieure de cette plaque galvanisée dont la partie antérieure se trouve recourbée suivant une longueur de 2 centimètres.

(La figure 4 présente en avant une fente découpée dans la plaque, fente primitivement destinée à faire varier la position de la vis de traction, mais dont l'emploi fut reconnu plus tard inutile).

Enfin, à 6 cent. 1/2 du bord postérieur de la plaque et à égale distance de ses bords latéraux se trouve percé un trou de 1 centimètre de diamètre. Ce trou donne passage à un crochet spécial, composé d'une vis sans fin de 5 centimètres de long sur laquelle se visse d'un côté un papillon et un contre écrou, tandis qu'à l'autre extrémité est soudée une tige horizontale longue de 7 centimètres et recourbée à ses deux bouts.

La gouttière plâtrée (planches IV et V), faite de douze épaisseurs de tarlatane, embrasse la partie inférieure du bras, le coude, la face postérieure de l'avant-bras, s'accroche sur le bord radial et sur le bord cubital et va entourer le pouce comme dans les gouttières destinées aux fractures de l'extrémité inférieure du radius.

La traction (planches IV et V et figure 5) *se fait au moyen d'une courroie en toile forte large de 2 cent. 1/2*

qui se trouve passée à travers quatre anneaux de caoutchouc. Ces anneaux de caoutchouc ont une circonférence de 3 cent. 1/2 de diamètre, et une section de 5 millimètres.

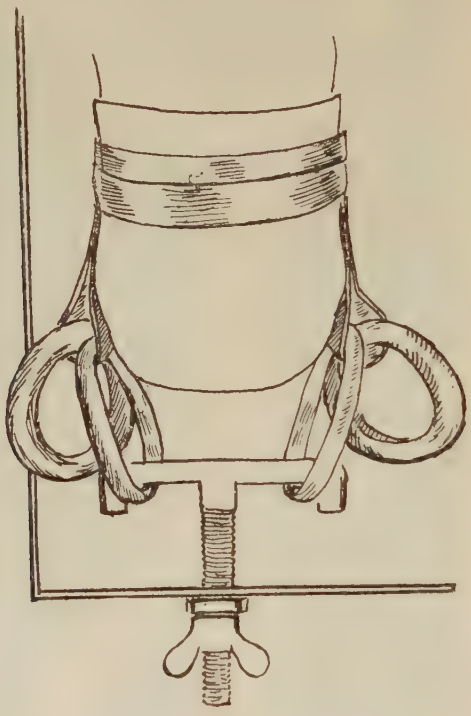


Fig. 5 — SCHÉMA DE LA TRACTION

Application. La première opération est la pose de la gouttière plâtrée qui va supporter la courroie de traction. Il est très important de protéger largement par une couche d'ouate la région du pli du coude. L'avant-bras est placé à angle droit et se trouve supporté par une écharpe.

La gouttière mise en place, **on applique la courroie de toile de façon que la traction se fasse suivant le sens indiqué par le trait de fracture et le déplacement du fragment inférieur.** Chaque variété de fracture a ses indications spéciales.

Si nous prenons comme exemple la planche VI, il est facile de se rendre compte qu'une traction appliquée trop en arrière aurait eu pour résultat d'exagérer la distance déjà trop sensible qui sépare les deux surfaces osseuses. C'est pourquoi nous avons été amené à croiser les deux chefs de notre courroie en avant du pli du coude.

Si le fragment inférieur avait au contraire basculé en avant, nous aurions eu tout avantage à fixer notre tracteur beaucoup plus en arrière.

Ce point étant bien fixé, et notre courroie étant convenablement installée, de façon que les deux anneaux de caoutchouc viennent pendre de chaque côté au niveau de la partie inférieure de la gouttière, il ne reste plus qu'à mettre en place l'appareil métallique.

Tout d'abord, on place dans le creux de l'aisselle un épais coussin d'ouate et on entoure également avec de l'ouate la béquille et l'attelle. Puis la béquille est glissée dans le creux axillaire et les anneaux sont fixés au crochet. Il ne reste plus qu'à régler la force de la traction à l'aide du papillon et du contre-écrou (figure 5).

L'appareil tient donc en place sans le secours d'aucune bande et les deux fragments, par le seul fait de l'extension et de la contre-extension se trouvent déjà immobilisés de façon si notable, que le blessé peut se lever, marcher, lever le bras fracturé avec le bras sain sans éprouver la moindre douleur ni sentir le moindre craquement.

On peut, néanmoins, pour plus de sécurité, immobiliser plus étroitement : quelques tours de bande auront vite fait d'appliquer le fragment supérieur contre l'attelle ; quant au fragment inférieur, dont les mouvements sont solidaires de l'avant-bras, ainsi que l'a démontré Hamilton, on supprimera en partie son oscillation en plaçant l'avant-bras dans une écharpe (1).

Ajoutons que, lorsque le malade est couché il convient de l'asseoir le plus possible et de placer un coussin de sable sous le bras.

Quant à la durée d'application de l'extension continue, elle pourra varier entre 20 et 30 jours. Passé ce délai, la gouttière amovible décrite précédemment permettra d'attendre l'achèvement de la consolidation.

Il suffit de regarder les planches IV et V pour se rendre compte des avantages considérables que présente notre appareil : il peut être fabriqué en quelque heures par le premier serrurier venu et son prix de revient est infime, il permet d'exercer sur le fragment inférieur une traction continue, douce, progressive facilement réglable, et d'appliquer la force de traction suivant les axes les plus différents. Enfin, cet appareil ne nous oblige pas à immobiliser l'articulation scapulo-humérale, mais au contraire laisse complètement à découvert l'épaule et la majeure

(1) Dans le cas particulier de l'observation II, pour empêcher le fragment inférieur de basculer en arrière, nous avions (une extension suffisante ayant été obtenue) maintenu l'avant-bras dans une position fixe par rapport à l'appareil. Cette fixation a été obtenue extemporanément de la manière suivante : nous avons assujetti sur l'attelle métallique et perpendiculairement à elle, un gros fil de fer, qui, longeant l'avant-bras se recourbait en anse au niveau du poignet pour revenir parrallèlement rejoindre l'attelle. Quelques tours de bande nous avaient permis de fixer l'avant-bras au fil de fer.

Appareil mis en place

Phot. Larger rue Chapon. Paris.

Élévation passive de l'appareil
montrant la mobilité de l'épaule

partie du bras. Rien ne nous empêche donc d'appliquer un pansement s'il y a fracture ouverte, de prendre une radiographie transversale en cas de besoin, et surtout de faire immédiatement de la mobilisation et du massage.

Mobilisation. Des mouvements de peu d'amplitude suffisent, nous l'avons déjà dit, à entretenir la souplesse articulaire. Dès le début, il faudra faire exécuter quotidiennement au membre fracturé des mouvements d'abduction (planche V) en soulevant l'appareil par ses deux extrémités. On pourra permettre également au patient de faire une légère mobilisation avec l'aide de son bras sain.

Au bout de quelques jours, et suivant les progrès de la consolidation, on fera une abduction plus étendue et on y adjoindra de l'élévation du bras ainsi que des mouvements actifs.

La mobilisation thérapeutique du membre fracturé est une des conditions *sine qua non* d'un bon résultat fonctionnel et elle nous a paru favoriser la réparation d'une façon étonnante.

Massage. « La massothérapie est le moyen fondamental du traitement des fractures (1) » a écrit Lucas Championnière, et de fait le massage « calme la douleur, fait disparaître rapidement le gonflement et les ecchymoses, rétablit les fonctions de la peau, permet d'éviter ces troubles indéfinis de la vitalité du membre qui ont fait de tout temps le désespoir des chirurgiens et des patients ». Il facilite la réparation musculaire et lutte avantageusement contre le processus de sclérose toujours prêt à étouffer les faisceaux musculaires des sujets immobilisés.

(1) Lucas Championnière. *Traité des fractures par le massage*, page 58.

Il faudra donc, dès le premier jour de l'accident, instituer le traitement massothérapique qui se continuera quotidiennement jusqu'à la guérison.

Nous croyons inutile d'indiquer à cette place une méthode complète de massage. Toutes les méthodes peuvent donner des résultats satisfaisants lorsque ceux qui les pratiquent ont déjà une certaine expérience.

Il reste bien entendu que le traitement des fractures doit rester exclusivement entre les mains des docteurs en médecine si l'on veut ne pas exposer les malades à de cruels mécomptes.

Malheureusement, le massage a été abandonné jusqu'à ces dernières années entre les mains d'empiriques qui ont su profiter de l'élan donné à cette branche nouvelle de la thérapeutique pour se créer des situations médicales frisant de bien près l'exercice illégal de la médecine.

On doit s'étonner aujourd'hui qu'un cours de massage ne soit pas professé dans nos Universités et que le seul service hospitalier où l'on se pique d'enseigner le traitement massothérapique soit ouvert à des personnes étrangères à la Faculté de médecine et dont le voisinage effraie avec quelque raison les vrais étudiants.

Il arrivera donc souvent que des docteurs en médecine n'ayant jamais fait de massage se trouveront en présence d'une fracture de bras ressortissant à ce traitement et qu'ils ne pourront pas d'autre part confier leur blessé à un confrère spécialiste.

Il leur sera possible néanmoins, malgré leur inexpérience, d'obtenir un résultat passable par un massage même grossier, car il est moins difficile d'empêcher l'atrophie musculaire et l'ankylose que de les guérir.

Ils devront se pénétrer d'abord de ces premiers principes ; savoir :

Que le massage d'un membre fracturé doit être, au début, aussi léger que possible ;

Que le massage ne doit jamais être douloureux ;

Qu'il faut éviter d'ébranler les fragments et d'exercer de fortes pressions au niveau du trait de fracture ;

Qu'enfin, toutes les manœuvres doivent se faire de la périphérie vers le centre.

Ils devront agir contre l'élément douleur par *un effleurage*, très doux, fait avec la paume de la main et la pulpe des doigts promenées légèrement sur le membre parallèlement à son axe.

Avec des *pressions*, plus fortes et plus obliques, le gonflement et les ecchymoses s'étaleront progressivement et se résorberont assez rapidement.

Des pressions plus précises, suivies de légers *pincements*, seront exercées sur chaque muscle, et la séance sera terminée par un *effleurage* plus *profond* qu'au début, afin d'agir, plus efficacement, sur le réseau veineux. Le fait d'agir, à plusieurs reprises et par *expression* sur la circulation veineuse, favorise l'apport du sang artériel si nécessaire à la réparation et à la bonne nutrition du membre.

Résultats du traitement. Nous avons déjà fait entrevoir l'influence, particulièrement bienfaisante, du traitement des fractures de bras, tel que nous le proposions, avec un appareil construit à la hâte et sans expériences préliminaires. On pourra se rendre compte, par l'observation publiée plus loin, que nous n'avons rien exagéré.

La fracture était très oblique (planche VI), et le fragment inférieur avait remonté en arrière du fragment supérieur de plus de trois centimètres. Enfin, les surfaces osseuses ne se trouvaient nullement en contact.

La planche VII nous montre qu'au bout de quelques jours de traction continue le *fragment inférieur a opéré sa descente* et qu'il est maintenant, en un point au moins, *en contact avec le fragment supérieur*. Dès lors, rien ne s'oppose plus à la consolidation normale et rapide, et, en effet, la planche VIII nous montre que l'assification du cal s'effectue suivant un processus assez rapide.

La comparaison des planches VI et VII, nous permet de faire, en outre, une comparaison intéressante.

Après avoir remarqué que la planche VI est faite à une échelle plus réduite que sa suivante et que, par conséquent, tous les diamètres antéro-postérieurs de la diaphyse humérale sont ici beaucoup plus petits que là, on ne peut manquer d'observer que ces rapports sont justement en proportion inverse lorsqu'il s'agit des extrémités fracturées. *Il s'est produit une raréfaction très nette du tissu osseux*, dont la constatation permet d'expliquer les résultats parfois défavorables de la suture osseuse et qui, dans ce cas particulier, nous montre pourquoi les surfaces fracturées paraissent, après s'être rapprochées l'une de l'autre, avoir au contraire augmenté la distance qui les séparait.

Le schéma (figure 6), qui ne tient pas compte de cette raréfaction, remet, heureusement, toutes choses en place et montre, très nettement, que la **disparition du chevauchement est complète et que le rapprochement des surfaces osseuses s'est fait dans les meilleures conditions.**

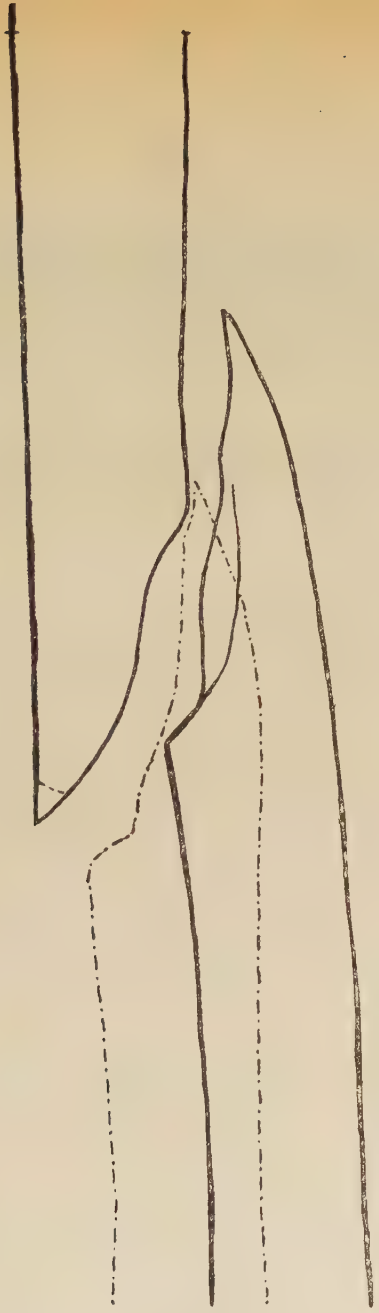


Fig 6 — RÉDUCTION OBTENUE AVEC L'APPAREIL PROPOSÉ

En pointillé le fragment inférieur réduit.

(Schéma calqué sur les radiographies primitives)

Quant au résultat fonctionnel obtenu, nous ne l'aurions jamais espéré ni aussi rapide, ni aussi complet. En effet, quarante-trois jours après son accident, le blessé soulevait un poids de vingt kilogrammes, et, au cinquante-sixième jour, il reprenait son métier de déchargeur des quais.

Observation II. — Le nommé Cras, âgé de 27 ans, se présente, le 31 août 1903, avec une fracture du bras qui s'est produite le même jour.

En s'amusant avec un de ses camarades, coude contre coude, avant-bras contre avant-bras et main dans main, à essayer d'abattre l'avant-bras adverse sur la table d'expérience, il s'était fait une fracture de la diaphyse humérale par torsion.

Nous l'examinons le lendemain et nous constatons un gonflement énorme de la moitié inférieure du bras avec une large ecchymose à la face interne. La mobilité est très grande et le moindre mouvement s'accompagne de douleurs aigues. Il y a également de la crépitation.

La radiographie est pratiquée (planche VI) elle confirme le diagnostic et nous indique la position respective des deux fragments.

Notre appareil à traction continue est appliqué le 3 septembre. Aussitôt le malade se trouve beaucoup mieux que dans la gouttière et se remue facilement sans éveiller de douleur au niveau de sa fracture.

Des séances quotidiennes de mobilisation et de massage sont pratiquées et le 23 septembre l'appareil à traction est remplacé par une gouttière amovible postéro-externe.

Le blessé sort de l'Hôpital le 12 octobre mais il revient se faire mobiliser et masser tous les matins.

Le 13 octobre il soulève 20 kilogrammes, le 16 octobre il lève 36 kilogrammes jusqu'à la hauteur de la ceinture.

Le 26 octobre il reprend son travail de déchargeur sur les quais.

TRAITEMENT DES PSEUDARTHROSES

Les pseudarthroses, en général, ont été le sujet de recherches multiples, mais c'est surtout à propos des absences de consolidation de l'humérus que l'imagination des chirurgiens s'est donné libre carrière.

Si l'on voulait, dans leur intégrité, rappeler ici tous les procédés, qui, dans l'histoire de la médecine ont été appliqués à ce genre de complications, il faudrait des volumes pour présenter quelque chose qui soit en rapport avec l'infinie complexité des faits.

Notre tâche est heureusement beaucoup plus simple. Elle consiste seulement à faire état des techniques qui actuellement ont encore leurs partisans. Nous les exposerons dans l'ordre logique sans tenir compte de l'époque de l'histoire de la chirurgie où elles ont vu le jour.

En présence d'une pseudarthrose, deux conduites peuvent être tenues : ou bien, le chirurgien considère que le mal est irrémédiable et qu'aucune tentative ne saurait présenter des chances sérieuses de succès ; ou bien, au contraire, il paraît légitime, soit à cause du peu de temps écoulé depuis l'accident, soit en raison d'autres circonstances accessoires, de rechercher par tous les moyens une consolidation.

Cette division mène à deux formes de traitement.

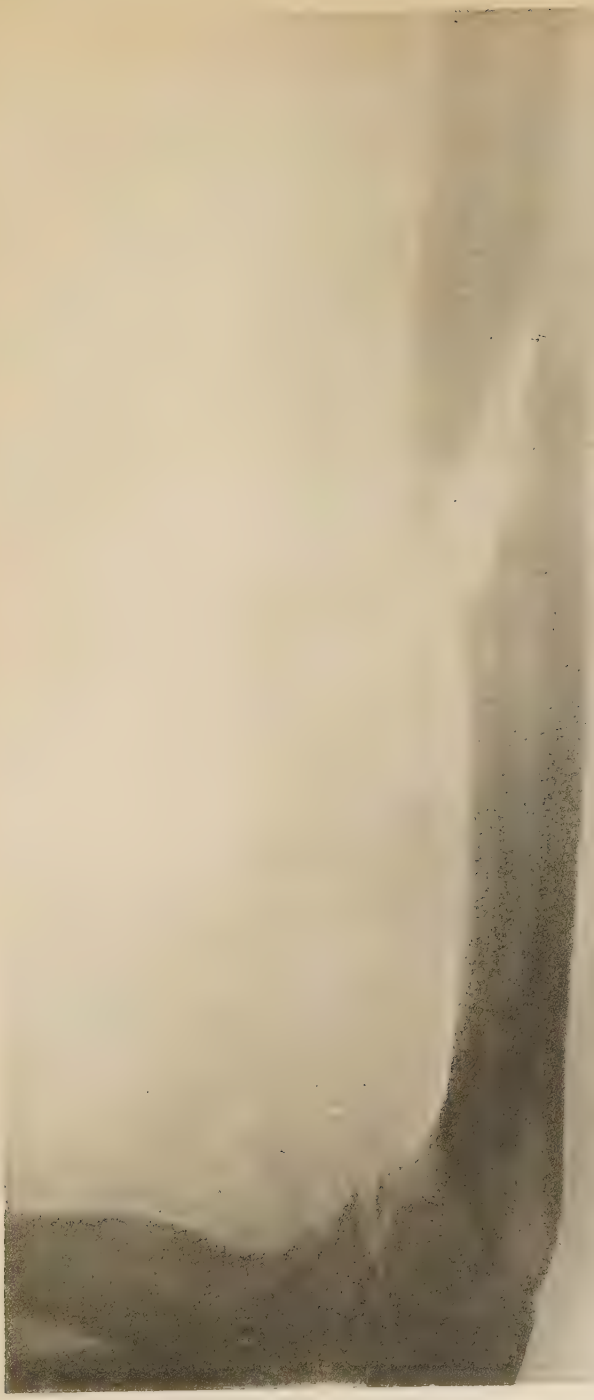
A. *Traitement palliatif ;*
B. *Traitement curatif.*

Traitement palliatif. — La contention des fragments huméraux par un appareil vraiment pratique, c'est-à-dire susceptible de rendre au membre fracturé une valeur appréciable, est une chose extrêmement difficile. Il semble au premier abord que tout appareil qui saisira le bras solidement, de l'aisselle à la région susondyllienne, et qui, dans le même temps, par l'intermédiaire d'une articulation correspondant au coude, prendra un point d'appui solide sur l'avant-bras, répondra au but proposé. Malheureusement, un appareil de ce genre est lourd et pénible à supporter en raison de pressions localisées qu'il est impossible d'éliminer. De plus, toute contriction circulaire d'un segment d'un membre, amène toujours une atrophie musculaire correspondante. On devine dès lors quelle précision peu avoir un membre supérieur affaibli et déformé par le traumatisme et ses suites fâcheuses, chargé d'un appareil prothétique trop lourd, rendu en un mot, continu pour la main du chirurgien qui l'explore, mais incapable d'utiliser cette continuité pour un travail sérieux.

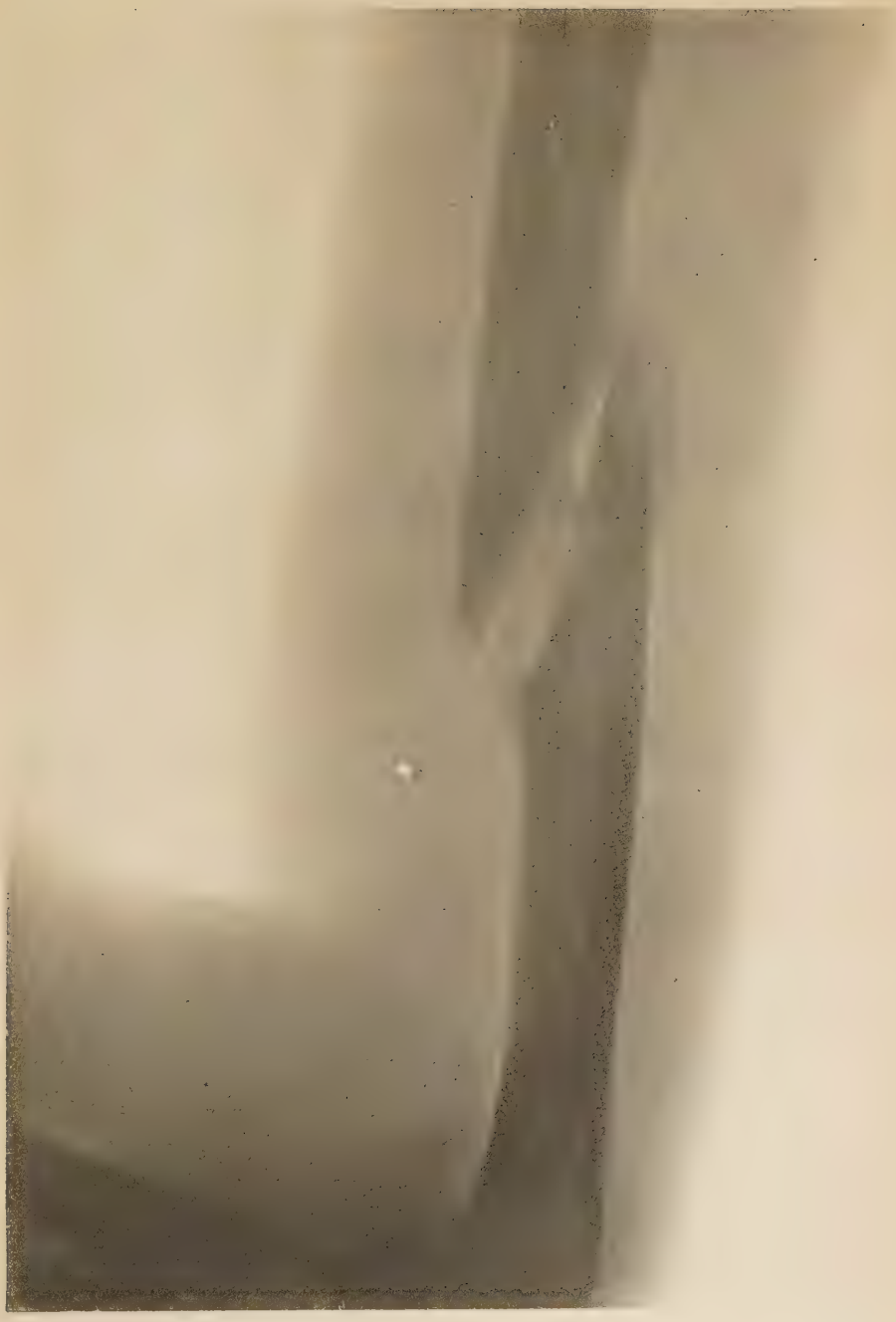
La vérité est que, parmi les appareils proposés, les plus légers ne valent rien, et qu'il n'est guère de cas où le chirurgien ait le droit de désespérer assez de son art pour renoncer, même après plusieurs tentative infructueuses, à l'espoir d'une guérison opératoire.

C'est dans cet esprit résolument interventionniste qu'il convient d'aborder l'étude du traitement curatif des pseudarthroses.

Radiographie d'une fracture oblique
réduite autant que le permet la réduction manuelle



Même fracture
l'appareil proposé mis en place



Phot. Laiger, rue Chapon, Paris.

Même fracture au 40me jour environ

Traitement curatif. — L'infinie variété des méthodes, sûr garant de leur insuffisance, apparaît dès que l'on entreprend l'étude de cette variété de traitement.

a. **Friction directe des fragments.** *Celse* dans l'antiquité, *Hunter* plus récemment ont conseillé de débarrasser le bras de tout appareil et d'exercer à la main des frictions entre les deux extrémités fragmentaires. Les séances de friction seront espacées d'une manière variable, suivant la douleur provoquée, la résistance du sujet, et les phénomènes réactionnels plus ou moins intenses qui suivent forcément ce genre de traumatisme. Il est resté de cette technique une méthode dérivée, la *percussion* des fragments dont l'application se fait actuellement seulement aux fractures de jambe.

Il est difficile de se prononcer d'une manière absolument nette sur la valeur de cette façon de procéder. Certes, dans une certaine mesure, il est incontestable que des mouvements exécutés dans le foyer de fracture peuvent favoriser la consolidation ; mais il nous paraît indispensable que ces mouvements soient de peu d'amplitude et se passent sans que l'intervalle interfragmentaire, déjà nuisible à la consolidation, ne soit augmenté de leur fait. Cette réserve mène naturellement à l'idée de permettre des mouvements dans le foyer de fracture, tout en maintenant les deux segments osseux dans le prolongement l'un de l'autre à l'aide d'un appareil de contention. C'est ce que nous étudierons plus loin sous le nom de « Frottement automatique. »

b. **Contention absolue.** *Hamilton* persuadé que la cause de tous les échecs dans la thérapeutique des fractures, était dans les mouvements d'oscillation que le poids de

l'avant-bras imprime au fragment inférieur, a conseillé d'immobiliser, au cas de pseudarthrose, l'avant-bras dans l'extension sur le bras. Nous avons examiné à propos de l'anatomie pathologique des pseudarthroses cette théorie. En se reportant à cette partie de notre travail on verra pour quelles raisons nous l'avons écartée. Dans ces conditions il est de toute évidence que la contention d'une fracture de l'humérus, l'avant-bras étant dans l'extension, ne saurait être considérée par nous comme un moyen curatif sérieux. Hâtons-nous d'ajouter qu'il y a d'autres objections décisives à faire à la méthode d'Hamilton. L'immobilisation de l'articulation du coude, lorsqu'elle est prolongée, n'est pas un fait indifférent. Si (du moins nous le pensons) cette immobilité est, au point de vue des fonctions ultérieures du membre, infiniment moins grave que l'immobilisation de l'épaule, il n'en est pas moins vrai que, dans plusieurs cas, des malades soignés par nous, sont sortis d'appareils de Hennequin avec des membres supérieurs dans lesquels l'extension de l'avant-bras laissait fort à désirer. Or, si ce fait a été constaté pour une immobilisation qui, dans notre expérience, n'a jamais dépassé 35 jours, combien ne doit-il pas être plus vrai lorsqu'il s'agit de maintenir dans un appareil un membre pour lequel le retard de consolidation est évident, c'est-à-dire qui a déjà été traité par l'immobilisation pendant de longues semaines.

D'autre part, la gêne éprouvée par un malade dont le membre est maintenu dans l'extension, n'est pas une chose négligeable. Le décubitus, qu'il soit latéral, ou qu'il soit dorsal, est intolérable. C'est là d'ailleurs une des causes qui ont fait rejeter à peu près complètement ce mode de traitement dans certaines fractures du coude où il pourrait théoriquement rendre les plus grands services.

c. **Frottement automatique**. *White*, *Smith* et *Malgaigne* ont été les promoteurs de cette méthode. Elle consiste à immobiliser les deux fragments par un appareil inamovible et à laisser ensuite le malade se servir de son membre le plus fréquemment possible. L'idéal poursuivi est de maintenir les surfaces fracturées en regard l'une de l'autre et de produire par le fait des mouvements un certain degré d'irritation au siège de la fracture, irritation favorable à la formation d'un cal.

Il faut avouer que certaines statistiques paraissent particulièrement défavorables à cette manière de traiter les retards ou les absences de consolidation. *Gurlt* compte 125 échecs sur 187 cas. *Béranger-Féraud* rapporte seulement 6 o/o de succès. *Karmilow* n'a obtenu que 40 résultats heureux pour 430 cas traités. Faut-il en conclure que la méthode ne soit pas digne d'intérêt ? Nous ne le pensons pas.

Dès que, pour des raisons particulières, on renonce à l'emploi des procédés purement opératoires, ou dès que ces procédés ont échoué, il n'y a qu'une manière de procéder qui présente dans les pseudarthroses quelques chances de succès : c'est la reprise des fonctions du membre, les fragments osseux étant placés dans les meilleurs rapports anatomiques compatibles avec ces fonctions. Nous montrerons dans une publication ultérieure combien cette manière de voir nous a conduit à d'heureux résultats pour les fractures de jambe. Or si, dans cette dernière variété de fracture, les frottements automatiques nous ont rendu d'inappréciables services, il est logique de penser que pour les fractures de l'humérus, avec un appareil approprié, des résultats semblables pourraient être espérés. Malheureusement nous ne connaissons pas actuellement d'appareil qui puisse remplir cette indication d'une manière vraiment satisfaisante.

d. **Acupuncture.** Elle a été employée par *Malgaigne*, son créateur en France, par *Nycolaysen* et par *Studsgaard*. Jamais elle n'a donné de succès bien nets. Il est d'ailleurs facile de comprendre que la pénétration d'une aiguille fine dans un foyer ancien de fracture ne *peut* et, nous devons même dire, ne *doit* pas produire d'irritation sérieuse, si du moins cette opération est pratiquée avec les précautions aseptiques qui sont obligatoires dès que l'on exerce, à notre époque, le moindre traumatisme chirurgical.

e. **Electrolyse.** *Le Fort* a appliqué là comme dans beaucoup d'autres parties du domaine chirurgical son procédé d'électrolyse. Il ne semble pas que les résultats en aient été bien dignes de remarque, car les auteurs contemporains passent cette technique sous silence et les classiques n'en parlent bien évidemment qu'avec la préoccupation de faire un historique complet (1).

f. **Injections irritantes.** L'idée de provoquer, dans un foyer de fracture frappé de pseudarthrose, la formation d'un tissu fibreux dense par des injections modificatrices, est fort ancienne. Les liquides les plus divers ont été employés dans ce but. Sans parler du vin qui, pendant plusieurs siècles, a joué un rôle important, on a vu proposer dans ces vingt dernières années : l'alcool, le tannin, la teinture de

(1) Le Fort, au 9e Congrès de chirurgie (1888), fit une communication sur le traitement des pseudarthroses par l'électrolyse. Dans quatre cas, cette méthode fut appliquée. Deux fois elle donna des résultats appréciables. Une troisième fois il n'y eut qu'une simple amélioration. Enfin, la quatrième, le foyer de fracture fut infecté — Le Fort recommandait d'enfoncer dans le foyer du pseudarthrose le pôle négatif — Labbé dans la même séance rapporta un cas de pseudarthrose du radius, traité par le même procédé. *(Gazette des Hopitaux,* 1888).

cantharides, le nitrate d'argent, la teinture d'iode, l'acide phénique, la mœlle osseuse, l'huile de thérébenthine préconisée par *Mickulicz*, l'acide acétique cristallisé de *Moore*, le chlorure de zinc au 1/10e de *Ménard de Berck*, etc., etc. Il est probable que, dans beaucoup de cas, le tissu fibreux formé à la faveur d'injections irritantes a pu, dans une certaine mesure, rétablir la continuité du membre, mais il nous paraît qu'une néoformation de ce genre est absolument différente d'une consolidation osseuse, et ne saurait, pour un travail sérieux du membre supérieur, en tenir place. Quand, par un défaut de technique, les surfaces osseuses ne sont pas en regard et en contact, ou bien quand un sautoir périostique ne s'étend pas d'un fragment à l'autre, toutes les injections du monde ne feront pas apparaître des jetées osseuses en un point où n'existe pas le tissu ostéogénique indispensable à leur apparition.

g. **Implantation de chevilles dans les fragments.** C'est là une méthode que beaucoup d'auteurs ont confondu à tort avec un des procédés les plus connus de la chirurgie opératoire des pseudarthroses : l'*enchevillement*. L'implantation de chevilles telle que *Dieffenbach* et *Langenbeck* l'avaient conçue, n'avait pas la prétention de laisser dans les tissus des corps étrangers fixateurs indéfiniment tolérés. D'ailleurs les conditions d'aseptie dans lesquelles intervenaient ces opérateurs ne leur auraient permis aucun succès.

Ce que l'on se proposait par cette méthode était uniquement de maintenir pendant un certain temps en regard l'une de l'autre les surfaces fracturées et, dans le même temps, de produire un travail de réaction susceptible de réveiller l'ostéogénèse. On doit avouer cependant que le

résultat le plus ordinaire de ces manœuvres était l'élimination rapide des chevilles à la faveur d'accidents septiques plus ou moins graves. Il n'en reste pas moins qu'il y avait dans cette technique l'embryon des procédés de suture ou d'enchevillement modernes, et que seules les conditions défectueuses d'aseptie dans lesquelles les interventions étaient pratiquées rendirent ces essais habituellement infructueux.

h. **Méthodes chirurgicales modernes.** Leur caractéristique est la libération large des extrémités osseuses, leur avivement et la conservation du contact entre les surfaces avivées soit par un appareil de contention, soit par une fixation directe dont le type le plus simple et le plus connu est la suture. On fut conduit à ce genre d'intervention par la notion souvent exacte du rôle que jouait l'interposition entre les fragments de tissus rebelles à l'ostéogénèse.

Les premiers succès obtenus, et la tolérance souvent observée du tissu osseux pour les corps étrangers de fixation que l'on introduisait dans l'organisme avec des précautions aseptiques suffisantes, permirent d'espérer plus que la simple ablation d'un obstacle. On se persuada peu à peu qu'en dehors de toute consolidation osseuse à venir, les agents de fixation tels que les fils métalliques, agrafes ou chevilles pouvaient à eux seuls maintenir les deux fragments osseux dans une continuité définitive. C'est là une opinion extrême à laquelle nous ne saurions souscrire, car un cal osseux est *indispensable* au fonctionnement *normal* d'un membre.

Quoiqu'il en soit, toute intervention chirurgicale directe sur une pseudarthrose comporte les temps suivants :

1° *Découverte du foyer ;*
2° *Ablation des parties interposées aux fragments ;*
3° *Refoulement des deux collerettes périostiques ;*
4° *Avivement des extrémités osseuses.*

Découverte du foyer. Pour la plupart des chirurgiens, la découverte du foyer osseux à traiter, qu'il s'agisse d'une pseudarthose ou de toute autre lésion de la diaphyse humérale paraît un temps des plus faciles à exécuter. L'incision que tous font sans hésiter est l'incision externe. Elle semble logique à première vue, car à la partie interne du membre se trouve un paquet vasculo nerveux important qu'il importe avant tout de respecter ; à la partie antérieure le biceps, le faisceau antérieur du deltoïde et le brachial antérieur constituent un matelas musculaire difficile à traverser sans hémorrhagie notable, et sans lésions anatomiques incompatibles avec une bonne flexion de l'avant-bras ; à la partie postérieure, toute section chirurgicale étendue compromettrait d'une façon grave le triceps, agent indispensable de l'extension, et exposerait sérieusement le radial, l'artère humérale profonde, et tout à fait en haut les vaisseaux et nerfs circonflexes. En sorte que tout semble concourir à faire adopter la voie externe.

Pendant longtemps, sur la foi des classiques, cette manière de voir a été la nôtre. Tout récemment, cependant et à la faveur de plusieurs interventions pratiquées devant nous par le Dr Maurice Guillot, nous nous sommes avisé, de concert avec lui, que les voies chirurgicales d'exploration devaient être différentes suivant la partie de la diaphyse que l'on se proposait d'atteindre, *et que notamment*

pour la partie moyenne de la diaphyse, la voie la plus commode et la plus sûre était précisément cette voie interne rejetée à priori par tous les auteurs.

Lorsqu'on examine sur l'os sec la face externe de l'humérus, on voit qu'au-dessous de la branche postérieure du V deltoïdien, elle est assez régulièrement lisse sur toute une surface triangulaire qui est en rapport avec la face profonde du deltoïde, les vaisseaux et les nerfs circonflexes. Toute section faite à ce niveau atteindra obliquement les faisceaux du deltoïde, détruira la partie antérieure du nerf circonflexe, et d'une manière générale produira sur les mouvements du membre supérieur les résultats désastreux d'une incision de résection de l'épaule faite trop en dehors de l'article. Au-dessous de cette surface de contact deltoïdien se trouve la branche postérieure du V. Si l'on opère par cette voie et à ce niveau il faut de toute nécessité ruginer une partie des insertions du deltoïde, c'est là encore une technique hasardeuse qui compromettra gravement les mouvements d'abduction du membre. *Ollier* l'avait pressenti ; c'est pourquoi il conseillait, comme nous le verrons plus loin, d'incliner la partie supérieure de l'incision, de manière à passer sur la face antérieure du membre dans la direction du sillon deltopectoral.

Obliquement, derrière et sous la crête postérieure du V deltoïdien, descend la gouttière de torsion de l'humérus. Avant *Poirier*, on enseignait généralement, que dans cette gouttière passait le nerf radial et l'humérale profonde. Nous savons aujourd'hui qu'il n'en est rien. La prétendue gouttière de torsion n'est que la partie normalement arrondie de l'os, comprise entre la crête deltoïdienne en avant, et la gouttière que l'humérale profonde a frappé sur l'os

en arrière. La surface osseuse, ainsi délimitée sert à l'insertion d'une lame du vaste externe et à une languette du brachial antérieur qui se glisse entre cette insertion et l'empreinte deltoïdienne. Seule, à ce niveau, pour avoir une voie chirurgicalement praticable, la rugine peut faire œuvre utile, mais, à chaque coup de cette rugine, ce sont des insertions musculaires, *capitales* pour le bon fonctionnement du membre que l'on sacrifie.

En arrière et sous la gouttière de torsion se trouve la gouttière radiale proprement dite ; là passent le radial et l'humérale profonde. Il serait facile d'éviter le nerf (car l'artère ne mérite aucune attention et réclame seulement une pince) si la face externe de l'os était traversée par lui suivant une ligne très oblique se rapprochant de l'horizontale. Malheureusement, il n'en est pas ainsi. Que l'on considère la gouttière radiale sur l'os sec, ou que l'on se reporte aux excellentes figures de l'atlas de *Hirschfeld*, on voit que dans les deux cas, sur la face externe de l'os, le radial apparaît à l'union des deux cinquièmes supérieurs avec les trois cinquièmes inférieurs, et que, après avoir subi une direction d'abord assez oblique par rapport à l'axe de l'humérus, rapidement la descente du nerf se fait suivant une ligne qui se rapproche dangereusement de cet axe. En conséquence, dès que l'on incise au-dessous du V deltoïdien, on est forcé de prêter la plus grande attention au nerf radial.

Il est vrai que la découverte d'un nerf de ce volume est facile, et que dans l'immense majorité des cas un opérateur attentif est sûr de ne pas le sectionner. Cela est de toute évidence, mais cela ne démontre pas que le nerf une fois découvert, on soit sûr de l'écarter facilement du champ opératoire. Là, en effet gît toute la difficulté. Le nerf radial

serré entre les insertions du vaste interne et du vaste externe, enjambé ensuite par ce dernier, repris entre les insertions du brachial antérieur et du long supinateur n'est pas un nerf facile à manier et à rejeter en dehors d'une voie chirurgicale. Si on le libère largement, il faut travailler à la rugine dans des insertions musculaires des plus utiles. Cette besogne ne se passe pas en général sans tiraillements du tronc nerveux. Mais ce qui est plus grave encore, quand le nerf est libéré, il n'est pas pour cela facile à érigner, il reste *collé* contre l'os, rendant toutes les manœuvres chirurgicales pénibles et hasardeuses.

En somme, la voie externe que l'on a choisie dans les auteurs classiques, par élimination, et aussi parce que à ce niveau l'os paraît, à un examen superficiel, situé sous le doigt, et très facilement accessible, n'est à tout prendre ni plus aisée ni plus recommandable que la postérieure et l'antérieure, voies unanimement écartées.

C'est cependant cette voie externe qu'*Ollier* recommande dans son traité des résections (1) :

« On fait sur la face externe du bras une incision proportionnelle à la longueur d'os qu'on se propose d'enlever (il faut se rappeller ici qu'Ollier ne s'occupe pas de la cure d'une pseudarthrose, mais de la résection d'une portion quelconque de la diaphyse humérale) mais, comme on ne peut déterminer cette longueur que lorsque l'os a été mis à nu, on commence par une incision de 10 centimètres, commençant à 5 centimètres au-dessus de l'épicondyle et remontant en haut dans la direction du bord externe de l'humérus. Le milieu de cette incision correspond au point où le nerf radial croise obliquement l'humérus et traverse

(1) Ollier. *Traité des Résections*, tome II, page 128.

la cloison intermusculaire externe. On incise l'aponévrose du brachial antérieur et en écartant les fibres du muscle on aperçoit le nerf qui vient de traverser la cloison. On incise alors l'aponévrose de la portion externe du triceps dans la direction du nerf, on dégage le nerf sans le dénuder et on le laisse entouré d'une couche musculaire pour éviter de le contusionner et de l'anémier. Le nerf est chargé avec douceur sur un crochet mousse, on incise le périoste au-dessous de lui ; si l'os est sain dans une partie de son épaisseur on se contente d'un évidement longitudinal, s'il est altéré dans toute sa substance, on le scie sans être gêné par le nerf radial, qui est mis à l'abri, et on dénude chacun des segments à la hauteur voulue. On prolongera, au besoin, l'incision cutanée et intermusculaire en bas jusqu'à l'épicondyle et en haut jusqu'au col de l'humérus. On changera seulement la direction de l'incision cutanée, au niveau de l'empreinte deltoïdienne, pour passer sur le bord interne du muscle et remonter plus ou moins haut dans le sillon interdeltoïdo-pectoral ».

Lorsqu'on sait d'avance que l'intervention sera limitée à la portion supérieure de l'humérus, Ollier conseille de faire d'emblée une incision antéro-interne et de relever d'un bloc le deltoïde, détaché au niveau de ses insertions inférieures, et les vaisseaux et nerf circonflexes. Il est certain que cette dernière manière de procéder est supérieure à la section brutale faite à travers la masse deltoïdienne suivant le bord externe de l'humérus. *Aussi, avons nous adopté cette technique comme complément de l'incision interne que nous proposons.*

Pour faire la découverte de l'humérus par la voie interne (figure 7), le bras sera placé dans l'abduction

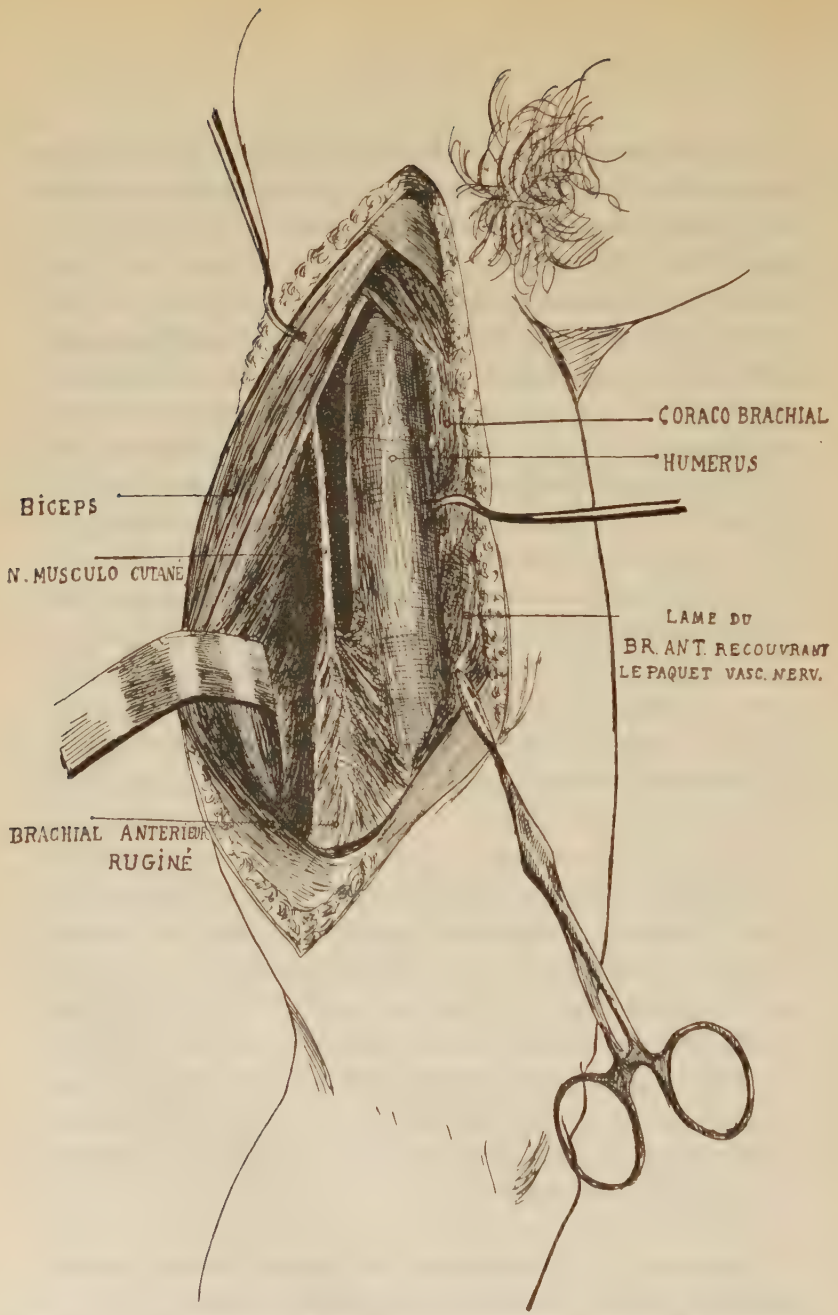


Fig. 7 — DÉCOUVERTE DE L'HUMÉRUS PAR LA VOIE INTERNE

à angle droit, en rotation externe forcée, de manière à ce que la face interne soit dans la position de la ligature de l'humérale. Le biceps est alors senti et pincé entre les doigts de la main gauche, le chirurgien étant en dehors du membre pour le bras droit, en dedans pour le bras gauche. Le long du bord interne du biceps, une incision de quinze centimètres est franchement faite de manière que son niveau corresponde à la partie moyenne du bras. La peau et le tissu cellulaire étant divisés, et des pinces mises sur la basilique que l'on est, en général, obligé de sectionner, on ouvre la gaine du biceps. La face profonde de ce muscle est libérée du bout du doigt, son bord interne est chargé, après section des vaisseaux bicipitaux, sur un écarteur qu'un aide attire fortement en dehors, et l'on regarde attentivement le fond de la plaie.

En dedans, sous une mince lame aponévrotique, se trouve le paquet vasculo-nerveux que quelques coups de sonde cannelée rejettent vite sous un écarteur interne. En dehors, descend l'épaisse masse bicipitale formant la margelle externe du puits dans lequel on va opérer. Directement en avant, le doigt sent l'humérus ; l'os est très superficiel à sa partie moyenne, là où finit le coraco-brachial et où commence le brachial antérieur. Plus haut et plus bas, la pulpe du doigt perçoit moins facilement l'os à cause de l'interposition des deux muscles précités. Sur cette nappe musculaire, divisée en deux parties, descend un assez gros filet nerveux qui sort d'un tunnel creusé à travers le coracobrachial, et se dirige obliquement en bas et en dehors. C'est le musculocutané qui donne à ce niveau des rameaux pour le biceps et pour le brachial antérieur, Une fois sur trois, d'après Testut, existe, à ce niveau, une anastomose avec le médian ; cette anastomose, par le fait

même de son inconstance, peut être sacrifiée sans inconvénient lorsqu'elle existe.

Tel quel, le nerf musculo-cutané, appliqué sur le plan du brachial antérieur par une mince toile celluleuse, semble être le seul obstacle à une large découverte de l'os à ce niveau. Heureusement que cet obstacle est plus apparent que réel. Il suffit, en effet, de quelques coups de rugine pour rejeter en haut le coraco-brachial et en bas et en dedans le brachial antérieur. Du même coup, le nerf se laisse charger sur l'écarteur externe, et l'os peut être très rapidement exposé aux regards sur une étendue qui n'est jamais inférieure à quatorze centimètres. Notons qu'il est, en général, nécessaire pour découvrir l'os, aussi bas que possible, de sacrifier la partie toute interne du brachial antérieur, que l'on refoule avec les vaisseaux en dedans.

En somme, pour toute intervention portant sur la diaphyse humérale, la voie interne que nous préconisons suffit en général. Exception doit être faite pour la partie toute supérieure du corps de l'os, qu'il est plus aisé d'atteindre par une incision faite dans la direction du sillon deltopectoral ainsi que le recommande Ollier.

2° *Ablation des parties interposées.* C'est là un temps facile toutes les fois que l'on a affaire à une interposition musculaire, mais singulièrement délicat dans les autres cas. Trop souvent alors, les extrémités osseuses apparaissent comme réunies par un tissu fibreux assez cohérent, tellement cohérent même, que ce qui frappe surtout c'est la disproportion qu'il y a entre la résistance de ce tissu aux instruments et la mobilité parfois très marquée constatée avant l'opération. La rugine, pour le travail de libération qu'il faut faire, est un instrument peu recommandable : elle sacrifie, à cause de sa puissance de pénétration, une portion

trop considérable des extrémités osseuses, toujours friables, et qu'il s'agit cependant de conserver. Le mieux est de s'aider du bistouri à résection et d'enlever, à la faveur de cet instrument prudemment manié, le coussinet fibreux qui empêche le contact osseux.

Si l'on attaque par la voie interne que nous recommandons, on aura la grande sécurité de n'avoir pas à penser au paquet vasculo-nerveux interne, mais, en revanche, il faudra toujours avoir présent à l'esprit que le nerf radial est *derrière* le foyer osseux sur lequel on agit ou *en dehors* de lui.

3° *Refoulement des collerettes périostiques.* Dans tous les cas où pour l'avivement on sera amené à ne pas se contenter d'une simple abrasion faite à la curette, on devra apporter le plus grand soin à la conservation du périoste correspondant, il sera refoulé pour chaque extrémité sous forme d'un manchon, en prenant bien soin de ne pas détruire ses connexions externes avec les muscles voisins. En aucun cas le décollement périostique ne devra aller plus loin que la partie osseuse à réséquer.

4° *Avivement des extrémités osseuses.* Il n'est pas toujours nécessaire dans ce genre d'intervention de se livrer à un véritable avivement. Quand par exemple il s'agit d'une interposition musculaire, la suppression de la portion de muscle qui sépare les extrémités fracturées suffit parfois à elle seule pour permettre une bonne consolidation.

Souvent cependant il faudra faire un véritable avivement. Il est alors nécessaire de sacrifier une petite portion des surfaces osseuses. Beaucoup de chirurgiens se sont contentés d'une simple abrasion à la curette. Mieux vaut, dit Rieffel (1),

(1) Rieffel. *Traité de chirurgie de Le Dentu et Delbet*, tome II, page 151.

faire une véritable résection de toute l'épaisseur. A notre avis, à ce point de vue comme pour tout ce qui a trait à la direction qu'il convient de donner aux nouvelles sections osseuses, le plus sage est de ne pas poser de règles trop étroites que la pratique quotidienne viendrait compromettre dans leur application.

Nous serons très brefs pour ce qui se rapporte au mode de coaptation à adopter après l'avivement. Tillaux visant spécialement les pseudarthroses de l'humérus pense que la suture est plus nuisible qu'utile et recommande de traiter par les méthodes ordinaires la nouvelle fracture en présence de laquelle on se trouve après l'opération. Pour Hennequin (1) la suture a l'inconvénient de laisser dans la plaie un corps étranger, cause la plus fréquente des complications postopératoires et ne doit être pratiquée que si tout appareil est impuissant à assurer la coaptation.

Ce sont là à notre sens des opinions trop systématiques qui tiennent un compte insuffisant des progrès de l'aseptie et de la tolérance remarquable de l'os pour les corps étrangers de fixation (2). Ce qui ressort des discussions nom-

(1) Hennequin. *Revue de chirurgie*, 1892, page 681.

(2) Pour tout ce qui se rapporte à cette question voir :

Jalaguier .. *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir.*, 1888, Tome XIV, page 925.

Tuffier..... *Bull. et Mém. de la Soc. de Chir.*, 10 mai 1893.

Quénu..... *Sem. Méd.*, 1894, page 237. Traitement des pseudarthroses de l'humérus.

Delorme ... *Communic. à l'Acad. de Méd. Sem. Méd.*, 1894, page 385.

Bœckel .... Rapport au Congrès de chirurgie de 1895 sur le traitement des pseudarthroses. Discussion ultérieure par Berger, Péan, Jonnesco, etc... Publié in extenso dans la *Gaz. des Hôpitaux*, 1895, page 1245.

Redard .... *Congrès de Chirurgie*, 1895, page 666. Emploi d'une attache d'aluminium dans un cas de pseudarthrose humérale.

breuses dont le traitement des pseudarthroses a été le sujet dans ces dernières années, est que toutes les fois qu'un chevauchement est à craindre après avivement, la fixation métallique est indispensable soit par la suture soit par les agrafes. Quant au choix de l'agent de fixation, notre préférence est sans conteste pour les agrafes qui peuvent se placer aisément en agissant sur une seule face de l'os (1)

TRAITEMENT DES LÉSIONS DU NERF RADIAL

Il ressort de ce que nous avons dit précédemment, tant à propos de l'anatomie pathologique, qu'à propos du meilleur procédé de traitement, que, si l'on s'applique à obtenir une réduction exacte, les lésions *secondaires* du radial seront d'une extrême rareté.

Dans les cas où, malgré les précautions prises, des troubles nerveux apparaîtraient cependant, il conviendrait de

Tuffier..... *Soc. de Chirurgie*, 12 décembre 1899.
d° *Soc. de Chirurgie*, 19 juin 1901.
Quénu..... *Soc. de Chirurgie*, 29 octobre 1902. Fractures traitées par les agrafes de Jacoël.
Dujarrier.. *Soc. de Chirurgie*, 5 novembre 1902. Suture de l'humérus pour pseudarthrose avec les agrafes de Jacoël.
Reclus..... *Soc. de Chirurgie*, 3 décembre 1902. Sur la suture osseuse par agrafes.

(1) Il semble bien que la tendance actuelle soit vers l'emploi des agrafes. Quénu (*Soc. de Chir.*, 29 octobre 1902) trouve qu'elles sont applicables dans tous les cas où l'on emploie la suture osseuse, et qu'elles sont plus commodes à placer que les fils. Tuffier (même séance) reconnaît que leur résistance et leur fixité sont considérables, mais il fait remarquer que leur élimination tardive est possible.

recourir soit à la résection du cal exubérant, soit à la libération du nerf inclus dans le cal. Busch, Tillaux, Terrier, Le Fort, Polaillon, Deanesly, etc., ont pratiqué avec succès des opérations de ce genre. Il est difficile, vu l'extrême diversité des cas, de poser des règles précises à cette intervention. On peut seulement conclure des nombreuses observations publiées que la libération du nerf ne suffit pas, en général, mais qu'il faut faire suivre l'acte opératoire d'un traitement attentif par le massage et par l'électricité.

Quand on aura des raisons de soupçonner une lésion *primitive* du nerf radial, il ne faudra pas se hâter d'intervenir opératoirement, car on peut avoir affaire à une simple contusion du nerf, susceptible de céder en quelques semaines à un traitement approprié. De plus, la voie externe par laquelle on est obligé d'agir sur le nerf radial, est une voie chirurgicale mauvaise, dont l'emploi est toujours suivi de troubles sérieux dans la motilité du membre. On devra donc avoir tiré tout le profit possible d'une réduction exacte et d'un traitement médical hâtif avant de recourir aux procédés sanglants. (1)

(1) Pour tout ce qui a trait aux lésions du nerf radial dans les fractions de l'humérus, on se reportera utilement à l'excellente thèse de R. Aminoff : *Des paralysies radiales au cours de l'évolution des fractures de l'humérus*. Paris, 1899.

CHAPITRE V

CONCLUSIONS

1° Les pseudarthroses sont plus fréquentes sur l'humérus que sur le fémur, parce qu'il n'existe pas au niveau de l'humérus un système de fibres musculaires obliques comparable à celui des adducteurs et susceptible de maintenir les fragments dans un contact permanent, A la partie supérieure de l'humérus, où ce système de fibres obliques existe, les pseudarthroses sont d'une extrême rareté ;

2° Le mode de mensuration le plus exact de l'humérus est de compter à l'aide d'un mètre ruban la distance entre le sommet de l'acromion et l'interligne radiocondylien, l'avant-bras étant placé dans l'extension ;

3° Le seul appareil qui, jusqu'à ce jour, soit susceptible de donner une réduction complète des fractures de l'humérus avec déplacement est celui de Delbet ;

4° Nous proposons un appareil à extension continue qui s'inspire des mêmes principes que celui de Delbet, mais dont les avantages particuliers sont :

a. La mobilité de l'épaule.

b. Le prix de revient extrêmement minime.

c. La facilité de construction.

d. La possibilité de masser tous les muscles du bras.

e. La possibilité de changer le point d'application de la traction sur le coude, suivant l'obliquité de la fracture.

f. La possibilité de faire pendant toute la durée du traitement des épreuves radiographiques transversales.

g. La facilité des pansements au cas de fracture exposée.

h. Le réglage facile et progressif de la traction.

5° Pour la plupart des interventions sanglantes sur un foyer de fracture appartenant à la partie moyenne de l'humérus, la voie interne est la plus rapide et la plus aisée.

Vu :

Le Président,

I. TERRIER.

Vu :

Le Doyen,

M. DEBOVE.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

Pour le Vice-Recteur,

L'Inspecteur de l'Académie,

LANIER

TABLE DES MATIÈRES

Pages

CHAPITRE I. **Anatomie pathologique** 5

Direction du trait de fracture et déplacement des extrémités osseuses 6

Retentissements de la fracture sur les articulations et les muscles voisins 11

Pseudarthroses 12

Lésion du nerf radial 23

CHAPITRE II. **Historique** 25

a. Immobilisation de courte durée et massage précoce 26

b. Immobilisation simple, prolongée jusqu'à la consolidation complète 27

Attelles simples 28

Attelles coudées 32

Gouttières 38

c. Réduction et immobilisation combinées sous forme d'appareils d'extension 41

Appareils à crémaillère 46

d. Réduction et immobilisation combinées sous forme d'appareils à extension continue 48

Pages

CHAPITRE III. **Etat actuel du traitement des fractures de la diaphyse humérale** 54

Suture primitive 54

Méthode des attelles 56

Méthode de Lucas Championnière 57

Appareil de Hennequin 58

Appareil de Delbet 59

CHAPITRE IV. **Traitement** 61

Traitement de la fracture 61

Fracture sans déplacement 62

Fracture avec déplacement 66

Traitement des pseudarthroses 79

Traitement palliatif 80

Traitement curatif 81

Traitement des lésions du nerf radial 97

CHAPITRE V. **Conclusions** 99